الأمن الصناعي



وحماية البيئة من التلوث

كيمائى

ابراهيم على الجندى

الأمـن الصنـاعى

ومحاربـة

التلـوث البيئـي

بقلـم
كيميائـــى
إبراهـيم على الجنـــدى
ماجســـتير كيميـــاء
أخصائـــى أول السلامة والصحة المهنيـة

• رقم الإيداع بدار الكتب :١٣٣٢٤/٩٨

• الترقيم الدولى :٩-٠٦٤- ٢٨٧-٩٧٧

دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع

٥٠ شارع الشيخ ريحان - عابدين - القاهرة

☎ ٣٥٥٤٢٢٩

المقدمــة

بسم الله الرحمن الرحيم

والحمد لله رب العالمين واصلاة والسلام على اشرف الخلق وسيد المرسلين وخاتم النبين وبعد،،

يقول الخالق عز وجل فى كتابه الكريم "ظهر الفساد فى البر والبحر بمــــا كســـبت أيدى الناس ليذيقهم بعض الذى عملوا لعلهم يرجعون" صدق الله العظيم

"الأية ٤١ ، سورة الروم"

معنى هذا أن التلوث بكل صوره وأشكاله مثل التلوث الضوضـــائى والبخـــارى والغازى والتلوث الصوتى قد ظهر فى البر والبحر بما عملت أيـــدى النـــاس فـــى مجالات الحياة المختلفة مثل الزراعة والصناعة والتعدين وقطاع المناجم والتشـــييد والبناء وخلافه وهذا التلوث هو نقمة يجب أن يتحملها البشر من جـــراء ماكســـبت أيديهم.

ويقول الرسول الكريم محمد "لاضرر ولاضرار" والضرر هـــو أن تلحـــق الأذى بنفسك مثل التدخين وإدمان الخمور والمخدرات أو ممارسة الجنس وماتبعـــه من ظهور أمراض السيلان والزهورى والإيدز "طاعون العصـــر" وهـــو العقـــاب الإلهى للذين تركوا العنان لشهواتهم يمارسون الجنس متصورين أن الكـــون بـــلا ضابط ولارابط.

أما الضرار فهو أن تلحق أذى بغيرك لأنه أذاك والأفضل أن تلجـــأ للحـــاكم أو القضاء ليدفع عنك هذا الضرار لأن الإنسان لايمكن أن يكـــون خصمـــا وحكمـــا وجلادا. ويحتوى الكتاب على بابين أحدهما لثقب طبقة الأوزون وأفضل أن تسمى قرحة الأوزون لإيضاح خطورة تلاشى الأوزون، أما الباب الثاني فيحتوى علـــى تفسير لجدول أمراض المهنة (٢٩ مرضاً مهنياً) علاوة على معلومات أخرى تمكن القارىء من حماية البيئة من التلوث. والله أسأل أن يجعه نافعاً للقارىء.

إستراتيجية حماية طبقة الأوزن

هذا ترجمة لكتاب صادر عن مجلس البيئة الأسترالى صدر فى أغسطس ١٩٨٩ يتناول ثقب طبقة الأوزون وهو موضوع هذا الكتاب هو محاولة صغيرة لكنها جادة طيبة ولكنها هادفة للتعرف على موضوع هام وخطير ألا وهو التلوث بالكلوروفلوركربونات وهو السبب وماتبعه من عواقب وخيمة ونتائج خطيرة ألا وهى ثقب طبقة الأوزون، ومن الواضح أن الإنسان هو المتسبب وهو الجانى والمجنى عليه.

لكن الغريب أن الدول الصناعية الكبرى - الولايات المتحدة الامريكية، ألمانيا، فرنسا، الإتحاد السوفيتى، إيطاليا، كندا، اليابان، هى التى كان لها نصيب الأسد فى إستخدام الكلور وفلوروكربونات فى مجالات العمل المختلفة مثل الأيروسولات أو التبريد والتكييف، إطفاء الحريق، التنظيف الجاف....، وعليه فإن ثقب طبقة الأوزون جريمة العصر من جانب الأغنياء ودول الشمال الغنية ضد الفقراء ودول الجنوب الفقيرة.

لقد ظهر الثقب فى نهاية السبعينات ومازالت الأشعة فوق البنفسجية تلهب الجميع بسياطها فسرطان الجلد والكتاراكت (المياه البيضاء) وغيرها من الأمراض الناجمة عن زيادة الأشعة فوق البنفسجية تزيد كماً وكيفاً، ولذا فإن من واجب الجميع التكاتف لسد هذا الثقب بكل الوسائل الممكنة وفى مصرنا الحبيبة فإن برامج حماية البيئة من التلوث يجب أن تزداد كماً وكيفاً فى إستصلاح الأراضى والتشجير وتركيب فلاتر مداخن الاسمنت لحماية البيئة المجاورة وإتباع وتنفيذ إشتراطات السلامة والصحة المهنية أمراً حتمياً.

والأمن الصناعى ليس أمن الصناعة وحدها ولكنه أمن الانشطة الإقتصادية التسع المختلفة وهى :

١- الزراعة وصيد البر والبحر
٢- التشييد والبناء
٣- التجارة والمطاعم والفنادق
٤- الصناعات التحويلية
٥- التمويل والتأمين والعقارات
٦- خدمات المجتمع
٧- الماء والكهرباء والغاز
٨- المناجم والمحاجر وحقول البترول
٩- النقل والتخزين والمواصلات

وعليه تم إستبدال عبارة الأمن الصناعى - تعبير مجازى - بعبارة السلامة والصحة المهنية لشمولها على سلامة العمال وصحتهم.

ووضح لنا جليا أن هذه الأنشطة تلعب دوراً كبيراً فى زيادة الكلوروكلوروكربونات فى الأنشطة المذكورة آنفا ومايتبع ذلك من إتساع طبقة الأوزون خصيصـــا ومشـــكلة تلوث البيئة عموما وهى مشكلة عالمية بلا حدود وكل لايتجزأ.

إن تنفيذ تشريعات الأمن الصناعى هى الطريق الوحيد لدرء خطـر الأشـعة فـوق البنفسجية المتسربة من ثقب طبقة الاوزون، وعليه فإن تطبيقها سيؤدى إلى وقف نزيف الأوزون وتضيق الثقب وإنقاص الأشعة فوق البنفسجية، وبالتالى فإن الموقف فى ضوء تنفيذ تشريعات الأمن الصناعى سيدفع عجلة التنمية الإقتصادية قدما إلى الأمام فى ظل بيئة نظيفة خالية من الملوثات التى تنقص دعائم الإنتاج والإنتاجية وهى القوى العاملـة والمحركة والمواد والمنشآت.

إستراتيجية حماية طبقة الأوزون

تعتبر إستراليا واحدة من أكثر الدول إستخداما للكلورفلوروكربونات، وهى تلعب دورا هاما مستجيبة للتحدى الذى تواجهه دول العالم بالنسبة للمواد المتسببه فى تفكـــك الأوزون وهى تلعب أيضا دورا بارزا فى إصلاح طبقة الأوزون.

ومنذ إعلان مونتريال الذى صدر عام ١٩٨٧ فى سبتمبر وهو معاهدة دولية للحد مـــن إستهلاك الكلوروكربونات والهالونات وهناك ايضا إتجاه عالمى متزايد يهدف إلى إثبات أن أهداف هذا الإعلان بإنقاص ٥٠٪ من الكلوروكربونات حدث فعلا عام ١٩٨٨ وإنها لـــن تؤخر تفكك الأوزون فى طبقة الأستراتوسفير، وقد ثبت فعلا الآن أن هذا الهدف قـــد تـــم تحقيقه.

إن إستراتيجية مجلس البيئة الأسترالى لحماية طبقة الأوزون تهدف إلى تحقيق إنقـــاص جوهرى فى الإستهلاك السنوى للمواد المؤدية لتفكك الأوزون بحوالـــى ٩٥٪ فـــى عـــام ١٩٩٥.

أما إنقـــــاص إستهلاك الكلوروفلوروكربونات والهالونات المستعملة أو المخزونة فى عبوات فسيتأخر عدة أعوام قبل أن يتم تحقيق هذا الهدف.

إن الإستراتيجية المعلنة فى هذه الوثيقة ستسمح بتقليص حجم المواد المستعملة والمؤدية لتفكك طبقة الأوزون فى إستراليا وذلك فى عام ١٩٨٨.

أن الحد من الإستخدام المسرف هو المدخل الأول والمؤشر الكامل والتام مـــن المـــواد المؤدية لتفكك طبقة الأوزون فى إستراليا.

إن عمل برنامج إستراتيجى مصحوب بجدول زمنى لكل خطوه يعتبر أمرا ضروريـــا مما يدفع عملية التنمية الإسترالية قدما إلى الأمام على الطريق الجماهيرى والصناعى.

وبينا تقوم أهداف الشركات على النواحى العملية فإن إمكانية التنفيذ لعدد من التوصيات يعتمد على البدائل الميسورة مستقبلا، التكنولوجيا الجيدة والعمليات الجديدة والنواتج البديلة والإجراءات الخاصة بيسر التخلص من المواد غير المرغوب فيها.

إن الإستراتيجية الأسترالية تتضمن ١٠٦ توصيـــة تغطـــى مجـــالا واســـعا بالنســـبة للإجراءات الخاصة بإنهاء الإستخدام. إن المداخل المأخوذة للتخلص من المـــواد المفككـــة لطبقة الأوزون تشمل :

- حظر النواتج والعمليات الصناعية المتضمنة المواد المفككة لطبقة الأوزون.
- تقييد تركيبات وإستخدام النواتج المحتوية على المواد المفككة لطبقة الأوزون.
- الاعلام الجماهيرى والتوعية الشعبية لمعرفة المواد التى لاتفكك طبقة الأوزون.

- التركيز على الخدمة الشخصية والجماهيرية لتأكيد عدم تسرب المواد المفككة لطبقة الأوزون وتنفيذ الإجراءات الخاصة بإسترجاع الكلوروفلوروكربونات والهالونات عن طريق هيئة متخصصة.
- إسترجاع وإعادة التصنيع مما أمكن وإعادة تدوين والتخلص من المواد المفككة لطبقة الأوزون.
- تطوير التصميم وإجراءات التشغيل الخاصة بإنقاص إنبعاث الكلوروفلوروكربونات والهالونات.
- تطوير الإهتمام بالتصنيع والخدمة والصيانة بما أمكن مع إستخدام البدائل الممكنة.
- تطوير الوعى الجماهيرى لدى الأفراد لإنقاص إستخدامهم الكلورفلوركربونات والهالونات.

لقد تم تطوير إستراتيجية حماية الأوزون بعد مشاورات واسعة مع أولى الأمر فى مجال الصناعة وإتحادات العمال والمهتمين بهذا الأمر من عامة الشعب وهناك أتفاق تام مع ظهور هذه الإستراتيجية والتى تقضى بإنهاء إستخدام المواد المفككة لطبقة الأوزون بأسرع مايمكن من الناحية العلمية.

أن حكومات الكومنولث والدول والشعوب تلعب دورا فى تنفيذ هذه الإستراتيجية ومن الأهمية بمكان وجود تشريع تكميلي ولائحة تنفيذية موافق عليها من كل المستويات الحكومية، إن إجراءات الرقابة الهادفة ستزيد من تكلفة الصناعة بدون التعجيل بإنقاص المواد المفككة لطبقة الأوزون فى إستراليا.

إن مجلس البيئة الإسترالى (AEC) تألف فى ١٩٧٢/٤/٧ لوضع سياسة للتشاور والتنسيق بين دول وحكومات كومنولث على اساس مسائل بيئية ملائمة ويتألف هذا المجلس من وزراء البيئة والمعنين بشئونها ويدعمه لجنة من كبار رجال الدولة بكل دولة عضو فى الكومنولث.

" سوف يضطر القادة إلى إتخاذ قرار بشأن الخيار بين استثمار الأموال فى السدود أو التخلى كلية عن المقاطعة المنخفضة بسبب إرتفاع سطح البحر"

كتاب "إرتفاع درجة حرارة الأرض"

لمؤلفه " كريستوفر خلافين"

دوائر ألكترونية نظيفة :

مؤسسات الكمبيوتر تغلبت على مشكلة إستخدام غاز كلوروفلوكربون فى عملياتها الصناعية وفى تنظيف الدوائر الألكترونية عالية الجودة.

"صرحت مصادر مؤسسة أبل العالمية للكمبيوتر بإنها طورت إنتاج الدوائر الألكترونية عالية الجودة بحيث لا تحتاج إلى تنظيف حتى تحافظ على البيئة وتخلصت أبل APPLE من إستخدام المادة المسببة لتآكل طبقة الأوزون قبل الموعد المحدد بسنة كاملة"

إن الوعى الجماهيرى بالقضايا والأهتمامات البيئية قد خلقت أشكالا عديدة للمشـــــاركة الجماهيرية لحماية البيئة.

كتاب الطفل والبيئة ، تأليف "عصام الحناوى"

مقدمة: إن حماية طبقة الأوزون يعتبر تحديا عالميا، وعلى الصعيد الدولي فإن حكومات دول الكومنولث قد ساهمت بطريقة إيجابية في تطوير بروتوكول مونتريال الخاص بالمواد المفككة لطبقة الأوزون وحاليا ورد ذكره في هذه المعاهدة، وبينما يكون العمل المنسق على المستوى العالمي يجب أن يكون جوهريا إذا ما رغبنا في القضاء على هذا التهديد البيئي وعليه فإن كل أمة يجب أن تتحمل العبء من أجل بلوغ هذا الهدف.

إن مجلس البيئة الإسترالي قد أختار هذه الإستراتيجية القومية التي تحتوي على جدول زمني للقضاء على المواد المفككة لطبقة الأوزون في إستراليا. أن هذه الأستراتيجية تمدنا بمدخل أو مبحث قوي يجب إختياره بمعرفة دول وحكومات كومنولث، كما أن إستراتيجية المجلس الإسترالي لحماية طبقة الأوزون المتضررة منها هي زيادة الإجراءات الدولية الأسترالية لحماية طبقة الأوزون.

إن الجدول الزمني للقضاء على المواد المفككة لطبقة الأوزن في إستراليا يعتبر ميزة في بروتوكول مونتريال ومعظم الدول المتقدمة.

إن إستراليا ملتزمة بهذا الجدول الزمني الطموح لأن إستراليا تمتلك أسباب قوية وإلتزامات لوضع مثال من أجل القضاء على الكلورفلوكربونات والهالونات على صعيد دولي، إن إستراليا واحدة من أكبر الدول التي تستخدم المواد المفككة لطبقة الأوزون في العالم كما أن التعرض للشمس حيث تتزايد الأشعة البنفسجية مما يؤدي للإصابة بسرطان الجلد وحيث أن إستراليا من الناحية الجغرافية مقاربة أو ملاصقة للقطب الجنوبي، حيث تتواجد بصفة دائمة ثقب طبقة الأوزون ويتكون كل ربيع ولأن الأوزون يتناقص في الأستراتوسفير فإن الاشعة البنفسجية الضارة تتزايد وعليه يتزايد أثرها الضار مما ينقص الإنتاجية الزراعية.

إن الإستراتيجية القومية الأسترالية تم وضعها بمعرفة مجلس البيئة الاسترالي (AEC) في لقاء الوزراء المنعقد في نيوزيلندا في يوم ١٩٨٩/٧/٥.
والتوصيات المأخوذة وضعت على أسس المبادىء الموجودة في بيان السياسة (الفصل الثاني).

إن الاستراتيجية القومية تم إعدادها بعد مشاورات عديدة ومكثفة وآراء مفصلة تم الحصول عليها من العاملين في قطاعات الصناعة وإتحادات العمال ومجموعات مستهلكي الهالونات والفلوروكربونات وأعضاء حركات حماية البيئة.

تعاريف : Definitions

إن الأختصار (ك.ف.ك) يستخدم خلال صفحات الاستراتيجية للإشارة إلى المواد المفككة لطبقة الأوزون والمعرفة بأنها المواد التي تم الرقابة عليها بواسطة قانون حماية

طبقة الأوزون لمجموعة دول الكومنولث، إن معظم أفـــراد الشـــعب الاســترالى أنهـوا إستخدامهم للمواد المفككة لطبقة الأوزون ثم التعبير عنها بدلالــه إنقــاص الإنبعاثــات أو الإستهلاك.

تعاريف أخرى للمصطلحات المستخدمة فى مشروع هذه السياسة الأســترالية نوردهــا كمايلى:

١- إعــادة الإســتخدام Reuse : لجمع كلوروفلوروكربونات من وحدة لإرجاعهــا ثانية إلى هذه الوحدة أو وحدة أخرى بدون معالجة عن هذه الوحدات.

٢- إعــادة التدويــر Recycling : لجمع كلوروكربونات مــــن وحــدة وأحتوائهــا وإعادتها للصيانة والخدمة مع إمرارها خلال بعض الأجهزة فى الموقع أو مصنــع غــير إنتاجى بإعتبار شكل من أشكال التنقية.

٣- إعــادة التصــنيع Reprocessing : تجميع الكلوروفلوروكربونات من الوحدة أو الحاوية وإعادتها إلى خطة الإنتاج لإعادتها إلى مصنع الإنتاج وإعادة الصيغة الكيماوية وذلك قبل أن تطرح فى الأسواق لإعادة الإستخدام.

٤- الصيانة (الخدمــة) Service : أى إصلاح أو صيانة أو ضبط للاجهزة التــى مــن المحتمل أن تؤدى لتسريب كلوروفلوروكربونات.

٥- التكهيـــن Decommissioning : إخراج جهاز من الخدمة قبل تخريده أو إستخدامه لبعض الأغراض الأخرى.

٦- نفايات كلوروفلوروكربونات CFC Wastes : أى مواد غير مرغوب فيها أو أداه تحتوى على كلوروفلوروكربونات.

إستخدام المواد المدمرة لطبقة الأوزون O. D. M. Usage:

يعرف الإستهلاك على أنه (الإنتاج + الواردات + الصادرات) مــن المــواد المدمــرة لطبقة الأوزون. إن بيانات المواد المدمرة لطبقة الأوزون فى إستراليا تم تجميعها فى وثيقة وتم الحصول عليها منذ عام ١٩٨٦ والتى أعتبرت السنة المرجع فــى إتفــاق مونتريــال (سبتمبر ١٩٨٧) ويحتوى كل فصل نسب هذه المواد فى كل صناعة بالنســـبة لإجمــالى الإستهلاك الإسترالى بالطن مع إستخدام عوامل الوزن المنصوص عليها فى بروتوكـــول مونتريال (سبتمبر ١٩٨٧). [1]

---

[1] مجلس البيئة الإسترالى (AEC) :

Australian Environment council

Fire Protection Industry Association of Australia FPIAA

تواريخ مواد التدمــــير : إن إجلال المواد غير المؤثرة على طبقة الأوزون بالتدمير فى الصناعة ومنتجاتها يعتمد على تطورات ماوراء البحار والصناعات الأسترالية يجــب لذلك أن نحيط دول وحكومات الكومنولث علما بتطورات ماوراء البحار.

التوصيـــــات : إن عدد من التوصيات المرقمة تم تضمينها فى هذا الكتاب وموجزه فى نهاية كل فصل وينقسم القسمين إلى: التوصيات الممكن تنفيذها على المدى القصير وتم إدراجها أولا ثم الإجراءات التى تعتمد على إدخال تكنولوجيات جديدة وبدائل أو تحتاج إلى فحوص إضافية، أما توصيات الفصل الثانى فسيتم إســتعراضها مــن خــلال ميكانيكيــة المشاورات (الفصل الثالث) وعندما تصبح ملائمة فستدرج فى القسم الأول وفـــى بعــض الظروف غير العادية فإن تنفيذ توصيات المدى القصير من المحتمل تعديلهـــا، ومطــالب الإعفاءات أو التحويل إلى توصيات يجب أن تنظر فيها حكومات ودول الكومنولث ويتــم تنفيذها بصفة منتظمة فى إستراليا. إن كثير من التواريخ الخاصة بالقضاء علـــى المــواد المدمرة لطبقة الأوزن فى هذا الكتاب تعتمد على إدخال تكنولوجيات يتم تطويرها حاليـــا، ومن المحتمل تطوير أو تعديل بيانات القضاء على المواد المدمرة لطبقة الأوزون بصفـــة حتمية لإستجابة لهذه التطورات، ولذا فإن الإستراتيجية القومية تحتاج إلى وثيقة ديناميكيـــة (متعددة البيانات) ومشاروات (فصل ٣) يجب التوصيه بها ليتم إستعراض الموقف بصفـــة دائمة لتصبح هذه التوصيات فى صورة ملائمة.

تأثير الفلوروكلوروكربونات على طبقة الأوزون

خلال العقد الأخير تزايد الأهتمام بكثرة بخصوص إنتشار كيماويات معينـــة وبصفـــة رئيسية كلوروفلوروكربونات، بروموفلوروكربونات (هالونات) التـــى تؤثــر فـــى أوزون الستراتسفر وخاصة فوق القطب الشمالى.

وأخيرا فإن هذه المواد التى تقضى على طبقة الأوزون (على أرتفاع من ٢٠ الـــى ٤٠ كيلو متر من سطح الأرض) عندما تصل إلى الستراتوسفير وذلك نتيجة تحللهـــا بإنتظــام مطلقة الهالوجنات والتى تؤدى لتدمير طبقة الأوزون عن طريق عملية الحفز، وغنى عن البيان فإن طبقة الأوزون تحمى الجنس البشرى من مخاطر الأشعة فوق البنفسجية التـــى تؤدى لسرطان الجلد والمياه الزرقاء وخلافه من الأمراض التى شاع إنتشارها مؤخرا حتى

مجلس الدفاع المدنى فى الصناعة الإسترالى (مجموعة عمل تكييف الهواء فى الصناعة)

قسم الفنون والبيئة والسياحة والأرضى الأسترالى.

Air conditioning Industry Working Group AFCAM

Department of the Environment. Tourism and Territories = DASETT

إن البعض يقول أن مهمة الايدز سببه إنتشار هذه الهالونات والمواد التى تقضى على طبقة الأوزون.

ونتيجة هذه الخواص الحرارية الشاذة فإن السمية المحدودة والإستقرار التام للفلوروكربونات والهالونات مشاع إستعمالها فى مجالات عديدة صناعيا وإجتماعيا.

إن وظيفة طبقة الأوزون هو حماية الجنس البشرى من الأثر الضار للأشعة فوق البنفسجية (U.V.B) وتوقف معظم موجاتها من الوصول للأرض. إن كمية الأشعة فوق البنفسجية الواصلة للأرض هو دالة فى خط الطول تعتمد على الفصل الزمنى والنشاط الشمسى، وعند خط طول ٣٠ فإن كثافة أشعة UV عند ظهور الصيف تعادل ٤ أمثال مثيلتها فى الشتاء، إن الاشعة فوق البنفسجية بوجه عام أشد وطأة عند خط الأستواء، وعموما فإن ١٪ نقص طبقة الأوزون يؤدى إلى ٢٪ زيادة فى الأشعة فوق البنفسجية.

إن الأشعة فوق البنفسجية (UV-B) يمكنها تدمير البروتينات والجينات "الحمض النووى الأمينى " DNA لأنها تؤثر على الكيماويات التى تحمل الصفات الوراثية فى الكائنات الحية، كما أنها يمكنها تدمير الخلايا أو تغيير الرسالة الجينية "الشفرة" التى يحملها الحمض النووى الأمينى. إن الجرعات العالية من الأشعة فوق البنفسجية يمكنها إحداث سرطان الجلد وهذا حادث فعلا فى إستراليا التى يتحد بأى معدل عالمى، وعلامة على ذلك فإن أمراض الرمد وكذا حدوث نقص فى إستجابات المناعة "أمراض المناعة" ستحدث حتما من جرعات UVB المتزايدة. إن تأثير UVB يؤدى أيضا إلى نقص الإنتاج الزراعى والنباتات البحرية وبالرغم من ذلك فإن بحوثا اكثر مطلوب إجرائها لإثبات العلاقات سابقة الذكر. إن شبكة عالمية لقياس الأوزون الاستراسفورى بدأت فى العمل عام ١٩٨٠ وفى المنطقة من خط عرض شمالى ٦٤ - ٣٠ْ تلاحظ نقص فى الأوزون بمقدار ٢٠٣ ± ٠,٨٪ وذلك منذ عام ١٩٦٩ - ١٩٨٦، وهذا الوضع تم الحصول عليه بعد مخالفة أثر الدورة الشمسية، وهذه البيانات أستخدمت لمعايرة البيانات التى تم الحصول عليها بمعرفة الأقمار الصناعية منذ عام ١٩٧٩ وأوضحت نقصا فى طبقة الأوزون فى المنطقة من ٥٣ شمال - ٥٣ جنوب قدرة ٢٠٥+٠,٦٪ بعد عام ١٩٨٧ يتضمن تأثيرات الدورة الشمسية، أما فى أسوأ الظروف فإن النقص الشنيع فى طبقة الأوزون فوق القارة القطبية الجنوبية زاد على ٥٠٪ فى ربيع كل عام، وهذا مرده بصورة وجود ثقب فى طبقة الأوزون ولكن حقيقة فإن هذه المساحة موسمية، وبعد إلتئام هذا الثقب فى بداية الصيف يحدث بعض التخفيف لطبقة الأوزون خارج نطاق القارة القطبية الجنوبية بينما يتحرك الأوزون ثانية لملأ الثقب، وبحلول الصيف يعود التركيز ثانية إلى مستواه الطبيعى. أن نقص الأوزون فوق القارة القطبية الجنوبية بين عامى ١٩٧٩، ١٩٨٨ تزايد عموما وإزداد إتساع الثقب بصفة منتظمة سنويا، وفى عام ١٩٨٧ فإن الثقب زاد بمقدار ٤٠٪ عما هو عليه فى عام ١٩٨٨.

إن التلوث النشط (المشتق بصفة كبيرة من تكسير الكلوروفلوروكربونات) يلعب الدور الأكبر فى تدمير الأوزون وذلك بمساعدة نوبات الثلج التى تزيد وتخفى أثر الكلور فى تدمير طبقة الأوزون.

لقد أثبتت المعطيات الحديثة أهمية نوبات الثلج فى تكوين ثقب الأوزون فى منطقة الاستراتوسفير الموجودة فى القارة القطبية الجنوبية، ولقد أصبح واضحا أن التغييرات السنوية فى درجات حرارة الاستراتوسفير خلال اشهر فصلى الشتاء والربيع فى منطقة القارة القطبية الجنوبية من الأهمية بمكان وتزايد أهميته على العوامل الأخرى مثل الدورة الشمسية فى تغيير ثقب الأوزون.

إتساع الثقب عام ١٩٨٨ من المحتمل أن يكون بسبب درجات الحرارة الأكثر دفئا الناتج عن النشاط الديناميكى المتزايد والسبب لتكوين نوبات ثلج أقل كثافة كما فى منطقة الأستراتوسفير التى تعلو القارة القطبية الجنوبية.

إن النقص الموسمى فى طبقة الأوزون فوق جنوب استراليا فى الأعوام الثمانية وحتى العشر أعوام حدثت بمعدل أكبر من المتوسط العالمى، وعلاوة على ذلك فهناك نقص يتراوح بين ٥-٨٪ تم تسجيله فور ظهور ثقب الأوزون لعدة أيام فى ديسمبر ١٩٨٧.

بعض الغازات الضئيلة :

إن ثانى أكسيد الكربون (CO_2) الميثان (CH_4)، أكسيد النيتروز (N_2O) وهى ثلاث غازات تتواجد بنسبة ضئيلة تلعب دورا غير مباشرا يؤثر فى تركيزات الأوزون الاستراتوسفيرى، الميثان وثانى أكسيد الكربون يوزيان بعض الأثر التدميرى للكلوروفلوروكربونات والهالونات الأوزون، أما أكسيد النيتروز فمن الممكن أن ينقص طبقة الأوزون معتمداً على مستواه بالنسبة لمستويات الكلوروفلوروكربونات، أما بخار الماء فمن المحتمل أن يلعب

دورا فى إنقاص الأوزون فى الأستراتوسفير وبالرغم من ذلك فإن هذه الاستراتيجية لن تتناول هذه المركبات.

بيئيات :

يجب ألا يقل حجم الفراغ المخصص للشخص الواحد عن ١١,٥م٣ على الا يدخل فى حساب هذا الحجم أى إرتفاع فى غرف العمل يزيد عن ٤,٥م.

- يجب إلا تقل كمية الهواء النقى اللازم لكل شخص من ١٧ -٧٥م٣/ساعة.

يجب ألا تزيد سرعة الهواء بداخل أماكن العمل عن ١٥م/دقيقة شتاءا ٧٠م/دقيقة صيفا.

تعتبر درجة الحرارة مناسبة إذا كانت بعد الساعة الأولى من مزاولة العمل لاتقل عن ١٥°م شتاء ولاتزيد عن ٣٠°م صيفا.

إذا إذا أقتضت طبيعة العمل خلاف ذلك وتقدر تكييف درجة الحرارة فى هذا الحدود بوسيلة عملية ممكنة ويلجأ نحو هذه الحالة إلى تنظيم فترات الراحة.

العلاقة بالنسبة لظاهرة البيت الأخضر (الصوبة الخضراء) :

Green House Effect

بالإضافة إلى إحداث تفكك لطبقة الأوزون فإن الكلوروفلوروكربونات والهالونات مسئولة عن زيادة درجة حرارة كوكب الارض وهى الظاهرة المعروفة بأسم ظاهرة البيت الأخضر، إن هذه الظاهرة هى الاسم لإرتفاع درجة حرارة الكون المتوقعة بسبب تواجد غازات بكم ضئيل ويعتبر ثانى أكسيد الكربون هو الغاز الذى يمثل المرتبة الأولى من مجموع هذه الغازات وهناك غازات أخرى مثل كلوروفلور كربونات والهالونات، أن التقديرات الأولية تبين أن كلوروفلووكربون (٢٠٣٠) له نصيب ٢٠٪ تقريبا بالنسبة لظاهرة البيت الأخضر بينما نصيب ثانى أكسيد الكربون يصل إلى ٥٠٪ أما بقية الغازات مثل أكسيد النيتروز والأوزون والميثان فتمثل النسبة الباقية، إن هذا التقدير محتمل أن يحتاج إلى مراجعة إذا كان معايير بروتوكول مونتريال ناجحة.

إن غازات البيت الأخضر تسمح بالحرارة القادمة من الشمس بالوصول لسطح الأرض ولكنها تمنع إجزاء منها من الإنعكاس وهذا الجزء يقع فى قسم الأشعة فوق البنفسجية أو الإشعاع الحرارى من الهروب إلى الفضاء وعليه فالنتجية إرتفاع درجة حرارة كوكب الأرض ومن المتوقع زيادة مناخ كوكب الأرض وذلك مرده ظاهرة البيت الأخضر كما أن مناسيب البحر من المتوقع أن ترتفع وعليه فهناك عواقب إقتصادية وإجتماعية رئيسية لهذا الإرتفاع فى منسوب البحر.

عليه فإن أى برنامج لإنقاص الإنبعاثات من الكلوروفلوروكربونات والهالونات سيساعد أيضا فى إنقاص ظاهرة البيت الأخضر.

المواد المسببة لتدمير الأوزون	درجة التأثير فى إحداث ظاهرة البيت الأخضر
ك.ف.ك ١١	٠,٠٤
ك.ف.ك. ١٢	١,٠٠
ك.ف.ك ١١٣	٠,٣-٠,٨

ك.ف.ك. ١١٤	٠,٥ – ١,٥
ك.ف.ك. ١١٥	١–٣
هالـــون ١٣٠١	٠,٨

كيميـــــاء تدمير الأوزون Chemistry of Ozone Depleting:

يتواجد الأوزون فى الأستراتوسفير بصورة عادية متوازنة ديناميكيا حيث يتكون ويتحلل كنتيجة تفاعلات كيماوية فى الغلاف الجوى العلوى والأوزون (أ٣) يتكون نتيجــــة تــأثير الأشعة فوق البنفسجية على جزئيات الأكسجين (أ٢) حيث يقوم النوتون بفلق الجزىء إلـــى ذرى أكسجين تتميزان بنشاط عالى (أ) فتتحد هذه الذرة مع جزىء أكسجين مكونة جزىء الأوزون.

ويتحلل جزىء الأوزون المفاعلة مع جزىء الأكسجين لتكوين جــزىء أكســجين أو إمتصاصه لأشعة فوق البنفسجية مكونة جزىء أكسجين وذرة أكسجين، ويستمر الغاز فى التفكك والتحلل مرات عديدة على هذه الوتيرة حتى يتحد نهائيا مع ذرة أكسجين حرة، وفى الحالات الثابتة فإن النتيجة النهائية أن جزىء الأوزون يستقر فى حالة من الديناميكا الثابتة وبحيث يكون بمعدل التكوين = معدل التحلل

تكوين الأوزون	تحلل الأوزون
أ٢ ← أ + أ	أ ٣ ← أ٢
أ٢ + أ ← أ٣	أ٣ + أ ← ٢أ٢

فإذا لم تتخلف عن الصناعة أى أثار غازية فى الغلاف الجوى فعليـــه فـــإن العمليـــات الكيماوية التى تخلق وتحلل الأوزون ستكون متوازنة تقريبا.

وهذا الليس معناه أن تركيز الأوزون سيتغير. إن التغييرات الجوهرية مازالت حادثــــة بين فصول العام المختلفة وعند خطوط العرض المختلفة.

إن مقادير صغيرة من الكلور والبروم الناتجـــة مـــن تحلـــل الكلوروفلوروكربونـــات والهالونات فى الاستراتوسفير تعمل على تدمير الأوزون بطريقة الحفر يقلب الاتـــزان الديناميكى، أن أهمية الكيمياء (الهيترو فرع من الكيمياء يتعامل مع المركبات التى تتخـــذ بوجوده ذرة غريبة فى الحلقة مثل الكلور والفلور ....) فـــى تدمـــير الأوزون أصبحـــت واضحة الأن.

وعندما تتحد ذرة الكلور مع جزىء أوزون فإن الكلور يتحد مع إدارة الأكسجين الثالثة بجزىء الأوزون مكونا شق (كل أ) وجزىء من الأكسجين، وعندما يتقابل شـــق كلوريـــد الاكسجين (كل أ) مع ذرة أكسجين طليقة فإن الأكسجين يتجاذب بشدة إلـــى هـــذا الشـــق ويتحطم الشق مكونا جزىء أكسجين.

أن ذرة الكلور الحرة تبدأ ثانية فى تحطيم طبقة الأوزون وتتوالى هذه العمليـــة حيــث تكسر كل ذرة كلور ١٠٠,٠٠ جزىء أوزون قبل أن تصل إلى درجة الثبات أو تعود فـــى النهاية إلى التروبوسفير حيث تترسب وينتهى دورها من خلال عدة تفاعلات كيماوية.

التدمير الحفزى للأوزون Catalytic Ozone Destruction

كل + أ $_٣$ ← كل أ + أ$_٢$

أ + كل أ ← كل + أ$_٢$

أ + أ $_٣$ ← ٢ أ$_٢$

ويعمل الكلور على قلب هذا الأتزان وإنقـــاص كميـــة الأوزون فـــى الأستراتوســفير بالإسراع من تكوين جزئى أكسجين ويماثل البـــرم الكلورفى هـــذا التفـــاعل. أن الشـــرح السابق لكيميائية الأوزون فى الغلاف الجوى أمر مبسط عمــــا يحـــدث لأن الحــادث ذو ميكانيكية معقدة للغاية.

ملحوظة : ذكرت مصادر علمية أن ذرة البروم أقوى من ذرة الكلور حوالـــى ٧٥٠,٠٠٠ مرة.

جهد تدمير الأوزون

ليست كل الكلوروفلوروكربونات لها نفس الأثـــر التدمـيرى ضـــد الأوزون، فهـــذه الكيماويات المستبدلة تماما بالهالوجينات (كلور فلور بروم وتحتوى على الكلورأو الـــبروم أكثر هذه المركبات تدميرا لأن لها إستقرارا كبيرا يعطيها عمرا أطول يسمح لها بـــالعمل على تدمير طبقة الأوزون بيسر وسهولة الموجودة فـــى الاستراتوســفير، أمــا الكلـــور فلوروكربونات والهالونات المستبدلة جزئيا (المحتوية على ذرة هيدروجين فـــى مصنـــع معاكس لذرة الهالوجين) أقل إستقرارا ولذا تنهار أو تتحلل بصفة رئيسة فى التروبوســفير قبل حصولها على فرصة فى الإرتفاع إلى الأستراتوسفير وتدمير الأاوزون، وعلى ســبيل المثال، فإن الكلوروفلوروكربون (٢٢) (المستبدل جزئيا) له قدرة على تدمـــير الاوزون بسنبة ٥٪ إذا ماقورن بالكلوروفلوروكربون (١١) (المستبدل كليا).

ومن الممكن أن نرى من الجدول ٥-٢ أن تدمير الاوزون الناتج من إنبعاث الهـــالون (على سبيل المثال بروموفلوروكربونات) ومن المحتمل أن يكون أكبر قدرا لكـــل كجـــم بالمقارنة بمثيله ك و ك وهذا ينعكس على مايعرف باسم جهد تدمـــير الاوزون الخـــاص بالهالونات فى الملحق الخاص بالمواد الموجودة فى بروتوكول مونتريال، وعلـــى ســبيل المثال فإن الهالون ١٣٠١ له جهد تدمير أكبر ١٠ مرات من ك. ف.ك. ١١، وفيما يلـــى بيان بجهود تدمير الأوزون لعدد من الهيدروكربونات المهلجنة جزئيا.

لمجموعة	المادة	كمية التأثير فى الفضاء على الأوزون
المواد المشتملة عليها البروتوكول :		
مج	CFC-11	١
	CFC-12	١
	CFC-113	٠,٨
	CFC-14	٠,٨
	CFC-115	٠,٤
مج٢	هالون (١١٢١)	٣,٠
	هالون ١٣٠١	٠,١٠
	هالون ٢٤٠٢	٦,٠
مواد غير مصنفة فى البروتوكول :		
	HCFC-22	٠,٠٥
	HCFC-123	٠,٠٢
	HCFC-124	٠,٠٢
	HCFC-141B	٠,١
	HCFC-142B	٠,٠٦
	رابع كلورويدالكربون	١,٢
	فينيل كلورفورم (ثلاثى كلوروإثيان)	٠,١٥

إن جهد تدمير الأوزون مبنى على أساس أن ك.ف.ك ١١ له جهد= ١ ومقارنة تبين الكلوروفلوروكربونات (على أساس كمى).

الهيدروكربونات المكلورة جزئيا :

Partially Chlorinated Hydrocardans

لقد بينت الدراسات الآن أنه بينما معظم الكلوروفلوروكربونات المستبدلة جزئيا والهيدروكربونات بالتحلل فى التربوسفير فإن نسبة من هذه الكيماويات تبقى لفترة أطول بقدر كاف للوصول إلى الغلاف الجوى الأعلى، وعلى سبيل المثال فإن قدرا من يد.ك.ف.ك ٢٢ فى الغلاف الجوى الأعلى ستبدا فى النمو بقدر ١٠٪ سنويا هذا سيزيد إذا ماكان المركب هو ك.ف.ل. ١١ بدلا من ٢٢ كما هو وارد فى البروتوكول، إن إنبعاث ك.ف.ل ٢٢ ومن المحتمل أن يستمر إذا لم يشتمل فى بروتوكول مونتريال عام ١٩٩٠ وبالرغم من ذلك فإن إستبدال ن.ك.ف.ك ٢٢ من الممكن رؤيته على أنه إجراء طيب مؤقت ولكن على المدى البعيد فإنه من الضروري إستبداله بمركب لايدمر الاوزون بالمرة.

جهد التدمير بالنسبة للمواد الموجودة بالملحق (جهد البدائل للمواد المحكومة): Potenticel Substitiated for Controlled Substances

- جهود المواد المستبدلة لحماية طبقة الأوزون :

لقد تم أختبار وفحص مجموعة من الكلورفلوروكربونات والفلوروكربونات كبدائل للمواد المدمرة لطبقة الأوزون من الكلورفلوروكربونات وهذه المواد الآتية أعتبرت أما مواد وسيطة أو نهائية فى التطبيقات القائمة وعليه تم حل مشكلة طبقة الأوزون.

- يد ك يد ط ٢٢ بمفرده أو خليط لدفع رغاوى بولى يوريتان ٢ كمبرد ولاختبار تسرب أجهزة الأطفاء، وهذه المادة يسهل الحصول عليها حاليا ولكن تكلفتها أنها من ك. ف. ك١١، ك. ف. ك ١٢.
- ن. ك مسطرة ١٢٣ من المحتمل أن يستخدم لدفع الرغاوى كمبرد وفى التنظيف والمذيبات ويتم حاليا إجراء اختبار السمية وذلك قبل إعتماده كمادة تجارية شائعة ومن الممكن أن يستغرق ذلك الامر ٥ أعوام.
- يد ك ف ك ١٣٤ أ من المحتمل إستخدامه كمبرد فى أجهزة التبريد المنزلية والتجارية ومكيفات الهواء بالسيارات واختبار السمية ومحاولة التصنيع بالجملة جارية والبديل سيطرة فى الأسواق خلال ٥ أعوام تقريبا.
- يد ك ف ك ١٤١ ب من المحتمل إستخدامه لدفع رغاوى البورقيان ٢ كمبرد وكمادة دافقة لليروسول، أختبارات السمية جارية الأن، ومن المحتمل طرحه فى السوق خلال الاعوام الخمسة القادمة.
- يد ك ف ك ١٢٤ ب من المحتمل أن يكون مفيدا كعامل دفع فى الرغاوى وكمادة بديلة فى التبريد تستخدم فى مكيفات الهواء وأجهزة التبريد وهذه المادة موجودة حاليا على النطاق التجارى.

ويقوم ثمانية من صانعى الكلوروفلوروكربونات من دول العالم المختلفة بزيادة مصادرهم للتعجيل بالإنتهاء من اختبارات السمية للبدائل الخاصة بالكلوروفلوروكربونات المجنة كلية ويشمل البرنامج أختبار يد ك ف ك ١٤ ب ، ن ف ك ١٣٤ أ ، يد ك ف ك ١٢٣، ويشمل البرنامج الكامل دراسة للخواص السرطانية تستغرق عامين تنتهى عام ١٩٩٣، وعليه يمكن طرحها بالأسواق فى إستراليا وذلك خلال ٥ أعوام من هذا التاريخ.

أن الكلوروفلوروكربونات تعتبر غازات الصوبة الخضراء، ومن المهم أن نعلم تـــأثير بدائل الكلوروفلوروكرونات على الصوبة الخضراء ويوضح الجدول ٥-٣ موجز عن حالة وتأثير الكلوروفلوروكرونات على الاوزون والصوبة الخضراء.

المـادة	الرمـــز الكيماوى	درجـــة الغليان	القابليـــة للإشتغال	الســمية	القـــدرة علـــى القضـــاء علـــى الأوزون	القــدرة علــى إحداث ظـــاهرة الصوبـــــة الزجاجيـــــة الخضراء
المنتـــات التجاريـــــة :						
HCFC22	CH&F2	- ٤٠,٨م	-	قليـــــل	٠,٠٥	٠,٠٧
HCF2142b	CH32&F2	- ٩,٢	يشتغل	-	أقل من ٠,٥	أقل من ٠,٢
HFC15 2a	CH3 CHF2	٢٤,٧	-	-	-	- ٠,١
موجودة ولكن لاتستخدم على نطاق واسع :						
HCFC 123	CH &2 CF3	٢٨,٧	-	قليل	اقل من ٠,٥	أقل من ٠,١
HCFC 124	CH & FCF3	- ١٢	-	قليل	-	-
HFC125	CHF2CF3	- ٤٨,٥	-	مجهول	صفر	أقل من ٠,٢
HFC134f	CH2 FCF3	-٢٦,٥	-	أختبار ناقص	صفر	أقل من لو
HCFC 141b	CH2C&2F	٣٢	يشتغل	-	اقل من ٠,٥	-
HFC 143a	CH3CF3	-٤٧,٦	-	-	صفر	- ٠,٣

بالنسبة إلى CFC12 ، فإن قيمة الوحدة، البدائـــل بالنســبة إلـــى الكلوروفلورربونـــات المستبدلة تماما

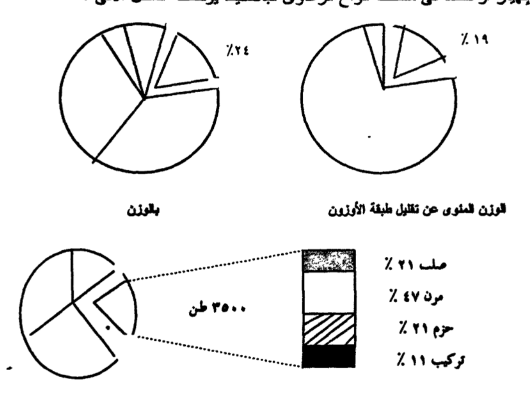
هل تعلـــم ؟

- ثقب طبقة الاوزون تم أكتشافه عام ١٩٥٨ بمعرفة العالم دوسبون ووصفه بأنـــه جزء من النظام الكونى ويعتبر من أعاصير القطب الجنوبى وسيظل مفتوحا حتـــى تنتهى الأعاصير وبعدها سيندمل.

- وفى الثمانينات أنفتح هذا الثقب لأعوال متعاقبة نتيجة إستمرار الأعاصير خلال هذه الفترة وتم تسمية الظاهرة على أنها ليست ظاهرة كونية بل أنها نتيجة تخلخل الهواء بسبب مواد الكلوروفلوروكربون المستخدمة فى صناعة غاز الفريون المستخدم فى التبريد.

البلاســـتيك الرغـــوى Plastic Foam

يستخدم الكلوروفلوروكربونات كعوامل نفخ لإنتاج البلاستيك الرغـــوى مثـــل بولـــى استيرين وبولى بوريتان والفينولات الرغوية، ويقدر الكلوروفلوروكربونات المستخدمة فى صناعة الفوم فى استراليا بما قيمتة ٢٤٪ خلال عام ١٩٨٦ وقد بلغت ٣٥٠٠ طن.
ان إنهيار أو نقصا فى مختلف أنواع الرغاوى البلاستيك يوضحة الشكل الآتى :



خطة الصناعة : لقد أعد معهد البلاستيك الاسترالى فى مـــايو ١٩٨٩ خطـــة صناعيـــة تضمنت عددا مـــن الخيـــارات التـــى ســـوف تســـاعد علـــى الإســـتغناء عـــن نصـــف الكلوروفلوروكربونات المستخدمة فى صناعة الرغوى حتى عام ١٩٩٢، وتعتمـــد هـــذه الخطة على النجاح الذى تم أحرازه فى مجال التطورات التكنولوجيـــة الحاليـــة، وعليـــه فالصناعة حاليا واثقة من أن الوقت سيأتى وذلك فى عام ١٩٩٤ حيث يتم الإستغناء نهائيا عن إستخدام كلوروفلوروكربونات، كذلك فإن إنقاص الكلوروفلوروكربونات من المحتمـــل

أن يتم إحرازه كهدف وذلك بإدخال بدائل مؤقتة عن طريق مواد لها أثر أقل وطـــأة فـــى إحداث ثقب طبقة الأوزون وزيادة إستخدام الرغاوى المدفوعة بالماء وإدخال بوليمـــرات طرية وإستخدام تكنولوجيات جديدة فى النفخ.

رغـــاوى البوليوريثان الصلبة

إن الإستخدام الرئيسى لهذه الرغاوى يتم فى التركيبات الكهربية لإنها ذات قوة طبيعية عالية لكل وحدة كتلة، أيضا فإن لها خواص عزل حرارية، وتبلغ نســبة إســتخدامه ٥٪ للكلوروفلوروكربونات فى إستراليا، وهذه الرغاوى تستخدم فى الحزم ويتم تشكيلها بــالرش أو التشكيل وهى جاهزة فى السوق بشكلين أولهما لاوجه لها والآخرى على هيئة ألــواح، لكن هناك ميزة طيبة وهى أن عملية تصنيع الرغاوى تخلق نسبة كبيرة من الخلايا المغلقة التى تمسك بالكلوروفلوروكربون ١١ ، ١٢ وتعيدها والأثنيــن لهمــا خــواص حراريــة توصيلية منخفضة.

البدائــل الكيماويـــــة : Chemical Alternatives

أن يد ك ف ك ١٢٣ ، ١٤١ب هما المركبان الكيماويان المأمولان حاليا أو اللذين يعلق عليهما الامل، والهدف الحالى للصناعة هو إمتلاك يد ك ف ك ١٢٣، ١٤١ ب بكميــات كبيرة بحلول عام ١٩٩٤ ولكن كليهما له معامل توصيل حرارية مما يحد من إســتخدامها علاوة على غلاء ثمنه، ومن المحتمل إحلال ٣/١ ك ف ك ١١ المستخدم الآن فى أعمــال التبريد بغاز ثانى أكسيد الكربون، وهذا متاح حاليا بمفاعلة الماء + ايزوسيانات لإنتاج ثانى أكسيد الكربون وهذا الاختيار سيزيد التكلفة لآن كثافة الرغاوى يجب أن تــزداد لموازنــة التوصيلة الحرارية العالية لثانى أكسيد الكربون، وهناك فرص حالية لإدخال بدائــل ممــا يحسن كفاءة العملية الإنتاجية وكذا التحكم فى النواتج مما سيســمح للصناعــة بإنقــاص إستخدام ك ف ك بصورة جوهرية.

بطاقات التوصيــف : Description Cards

هناك طلب من جانب المستهلكين للإعلام عن المنتج وهذا الاعلام يحتوى علــى ك ف ك او إستخدامه فى الصناعة وغالبا مايتم إنتاج ك ف ك على هيئة رغاوى وهــذا الأمــر موجود وقائم كمركب قياس للمنتج النهائى على (سبيل المثال الثلاجات) وهنــاك اختيــار ضئيل من جانب المستهلكين لصناعته.

ولكـــن فى حالات إستخدام المنتجات غير الكلوروفلوروكربونات (ك ف ك) أو عند التحول لإستخدام هذه المركبات فإن عملية التوصيف للمركبات غير فلوروكلوروكربونات الموجودة فى صورة رغاوى متينة ستكون مفيدة بعض الشىء ويجب تشجيعها، وستعطى المشترى فرصة طيبة ومن المحتمل أن تساعده فى الزمن المستقبلى الذى يتضمن إستعادة الكلوروفلوروكربونات أو برامج التخلص إذا ما قام هذا البرنامج على أسس مجدية.

إن انواع أخرى من البلاستيك موجودة فى السوق مثل :
١- البولى أستيرين المستخدم فى الحزم والمصنع بطريقة البثق.
٢- البولى استيرين المستخدم فى عمليات التركيب المصنع بطريقة البثق.
٣- الرغاوى الفينولية وهى متينة صلبة لا تتأثر بالضغوط وتغلف الخلايا المستخدمة فى العزل ومزاياها أنها ذات معامل توصيل حرارى قليل وغير قابلة للإلتهاب وصناعتها تستهلك قدرا ضئيلا من الكلوروفلوروكربونات بالمقارنة برغاوى بولى بورثيلين الصلب ومن المحتمل أن يكون بديله، وهذا المنتج واد جديد فى السوق الإسترالى ويستخدم فى البناء وأعمال الإنشاء وأعمال العزل الحرارى.

رغاوى البولى يوريثان المرنة والمصبوبة فى قوالب :
من المقدر أن ٩٠٪ من هذا المركب ستستخدم فى صناعة السيارات.

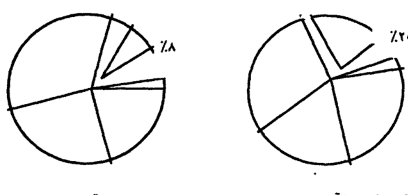
القيود على الانبعاث :
بالرغم من أن قيود الانبعاث على رغاوى البوليوريثان المصبوب فى قوالب من الناحية الفنية مجدية لكن تكلفتها ستكون عالية وبالرغم من ذلك فإن عمليات أخرى أقل تكلفة، وعليه يجب أن تكون ميسورة ليصبح فى الإمكان إنقاص (ك ف ك CFC) وخفض التلكفة.

إطفاء الحرائق Fire fighting

إن الهالونات (بروموفلوروكربونات) تستخدم كعوامل إطفاء لإن لها خواص إطفائية ممتازة علاوة على عدم سميتها فى التركيزات المنخفضة وخواص طبيعية طيبة فى الإستخدام فى الأماكن المغلقة حيث تخترق الاماكن التى يصعب الوصول إليها وكذا كونها غير موصلة وليس لها تأثير تحاتى ضد الأجهزة الألكترونية كما أنها لا تترك أى آثار، وبالنسبة لوحدة وزنية لكل وحدة وزنية فالهالونات ايضا هى أكفأ العوامل المطمئنة.

إن الإستخدامات الرئيسية للهالونات ١٢١١ ، ١٣٠١ فى أجهزة الأطفاء اليدوية والتى تستخدم لحماية الاماكن الطيقة التى تشغلها الأجهزة الالكترونية ووحدات الحاسب الآلى وأجهزة الإتصال مثل آلات الطائرات ووحدات الحاسبات الآلية وغرف الآلات بالسفن، أن بروتوكول مونتريال يتطلب تجميدا لإستخدام الهالون فى مستويات من عام ١٩٨٦ وحتى بداية عام ١٩٩٢، والإعتماد على الأجهزة العلمية الأكثر تقدما فإن هذا الهدف يتضح أنه غير ملائم وللعمل على إستقرار مستويات البروم خلال المائة عام القادمة فى الغلاف الجوى فإن الأمر يتطلب ١٠٠٪ إنقاص فى إستخدام الهالونات ١٣٠١ / ١٢١١ عالميا.

وبالرغم من أن كمية الهالونات المستخدمة فى إستراليا ضئيلة نسبيا فإن جهد تدمير طبقة الأوزون كبير، وعليه فإنها تساهم بقدر طيب وجوهرى فى عملية تدمير طبقة الأوزون، وفى إستراليا فإن النقص فى الإستهلاك بين ١٢١١، ١٣٠١ واضح من الشكل الآتى :



بالوزن   بالوزن لتدمير الأوزون

وتنبعث الهالونات خلال الإنتاج والتدريب والإختبار والصيانة وكذلك التسرب خلال الحوادث والتسرب العادى، وايضا خلال مكافحة الحرائق.

إن الهالونات تحفظ فى أجهزة وعليه فتلويث البيئة من خلال الهالونات يعتبر أمرا محدود للغاية.

	هالون ١٢١١		هالون ١٣٠١	
	أمريكا	إستراليا	أمريكا	إستراليا
المحفوظ (المعبأ)	٪٨٤	٪٨٠	٪٧١	٪٧٢
المفـــرغ	٪١٦	٪٢٠	٪٢٩	٪٢٨

خطط الصناعة : Industry Plans

لقد قدر التقرير الأول للصناعة الذى أعدته هيئة الوقاية من الحرائق الإسترالية فى أغسطس ١٩٨٨ - الهالون ١٢١١ والمنبعث بأنه سيتناقص بنسبة ٤٠٪ أما الهالون ١٣٠١ فسيتناقص بنسبة ٦٤٪ بحلول عام ١٩٩٢، أما التقرير الثانى فقد ذكر أن الإستهلاك والإنبعاث سيتناقص بنسبة ٤٠٪ بالنسبة للهالون ١٢١١، أما الهالون ١٣٠١ فبنسبة ٦٠٪ بحلول عام ١٩٩٣ وبحلول عام ١٩٩٨ فسيختفى نهائيا، إن تناقص إستخدام الهالونات ستيم بحذف إستخدامهم فى التدريب وكذا التسرب الناجم من نظم الوقاية وإنقاص الكم المستخدم فى الإختبار والقضاء على حوادث التسرب العارض. ونقص الصناعة أيضا بإدخال خطة إستخدام ذات أولوية مميزة لإستخدام الهالون وإدخال أنظمة الإسترداد والتدوير.

وعلاوة على ذلك فإن الإستراتيجية طويلة الأمد تعتمد على إستخدام مواد مطفئة بديلة ولكن من المحتمل ألا تكون جاهزة للإستخدام فى المستقبل القريب وتشير هيئة دولية متخصصة فى مجال الوقاية والمكافحة من الحرائق بأن هذا الوقت سيتراوح مابين ١٠ - ١٥ عام، وأضف إلى خطة الصنعة التى أعلنتها هيئة دولية متخصصة فى مجال الوقاية والمكافحة من الحريق فإن مقترحات أكثر تفصيلا أعلنتها الجمعية الإسترالية للوقاية من الحرائق فى الصناعة فى مايو، أن آراء الصناعة قد تم تجميعها ايضا فى ندوة تمت فى ملبورن يومى ١١،٨٩/٥/١٢ وهى ندوة ضمت عديدا ممن يستخدمون الهالونات فى الصناعة علاوة على الإتحادات العمالية ومجموعات المستهلكين وحركات المحافظة على البيئة وقد صار بيان عن المؤتمر فيما يلى نصه:

لقد أقرت الندوة ان إستهلاك الهالونات والإنبعاث الناتج من المحتم أنقاصهـا لحماية طبقة الأوزن الاستراتسفورى، ولتحقيق هذا الهدف نسرد البيانات الآتية :

• أجهزة الإطفاء اليدوية المتنقلة (هالون ١٢١١):

Portable Fire Extinguishers

إن أنظمة مكافحة الحريق البديلة يجب أن تكون ميسورة بالنسبة للطفايات المتنقلة التى تسخدم هالون ١٢١١ فى معظم المواقف وفى هذه الظروف الراهن يجب إستبدال الهالون ١٢١١، ومن المعترف به فإن هناك إستثناءات قليلة لهذا القضاء المبرم على الهالون ١٢١١ وهذه المواقف يجب ان توضع موضع النظر والهالونات يجب إستردادها وتدويرها أو تدميرها من الطفايات خلال عملية الاختبار والصيانة والتكهين، أما عملية تصريف الهالونات من أجهزة الإطفاء اليدوية المتنقلة فيجب إبطالها، وكذا يجب لصق بطاقات على أجهزة الأطفاء اليدوية المتنقلة وكذا بخاخات الأيروسول ولأجهزة الأطفاء التى لايعاد شحنها يجب حظر إستخدامها. كما يجب التوقف عن إنتاج أجهزة الإطفاء اليدوية المتنقلة التى تستعمل الهالون.

أنظمة الهالون الثابتة (هالون ١٣٠١) :

Fixed Fire Fighting Halan System

يجب تقييد تركيب انظمة الهالون حتى فى المواقع ذات الخطورة، كما يجب إستبدال أنظمة الهالون التى تستخدم نظام الاغراق فى معظم المواقع التى تستخدم فيها بأنظمة أخرى المسحوق الجاف - ثانى أكسيد الكربون - الماء...، وإنقاص أنبعاث الهالون لأنظمة الهالون التى من المحتمل إنبعاث الهالون منها عن طريق حادث عارض أو تصريف كاذب. كما يجب الانقاص الممكن لإنبعاث الهالون بإتباع هذه الإستراتيجيات:

١- التوقف عن أختبارات التصريف أو التفريغ التام.

٢- تطوير تصميات أنظمة الهالون الثابتة.

٣- إستخدام تركيبات هالون مطورة وكواشف متقدمة.

٤- التاكد من أن تركيب أنظمة الهالون وصيانتها يتم بمعرفة أشخاص فنيين على درجة عالية من المهارة.
٥- تدريب العمال والموظفين الموجودين فى المواقع المستخدم فيها الهالون للإطفاء، وإعادة تدوير أو تدمير الهالون المتجمع أو المسترد خلال عمليات الصيانة والتكهين، يجب تقييمها تقيما سليما وإذا كانت مجدية فيجب تنفيذها.

التخلص من الهالونات غير المرغوب فيها :

يجب التخلص من الهالونات غير المرغوب فيها بصفة ضرورية فى المستقبل أما الأنظمة غير الهامة فيجب تكهينها طالما لايكون هناك طلب أو حاجة لإعادة تدوير الهالون.

إن التخلص الارادى أو الاختيارى يجب أن يتم فحصه لتقييم الشروط المطلوبة لتدمير الهالونات وكيفية تأمين أنظمة الهالونات للتخلص من كل كمية الهالونات غير المرغوب فيها فى الأنظمة المعنية بإستراليا.

القضاء العام :

إن القضاء التام على الهالون يجب أن يتم عندما تتوفر وسائل أو بدائل حماية طبقة الأوزون.

هل تعلم ؟

- لايعرف العالم الآن الهواء النقى بالرغم من أن الإنسان يحتاج فى كل شهيق إلى ٢/١ لتر هواء وعليه نحتاج إلى ١٠,٠٠٠ لتر هواء يوميا.
- الهواء النقى يحتوى على ٧٨,٣٪ نتروجين ، ٢١٪ أكسجين، ٠,٠٩٣٪ أرجون، ٠,٠٣٪ ثانى أكسيد كربون وغازات أخرى بكميات ضئيلة.
- الكون لايعرف الآن الهواء النقى فقد أرتفع تركيز ثانى أكسيد الكربون بدرجة كبيرة، فقد بلغ تركيزه فى منتصف القرن التاسع عشر ٠,٠٢٦٪ وأصبح اليوم ٠,٠٣٥٪ وأدى الإرتفاع فى ثانى أكسيد الكربون لإرتفاع درجة الحرارة وزيادة كمية الماء المتبخر بالجو حيث تصل كمية المياه بالمحيط الحيوى ٥٠٠ بليون طن سنويا ١٠٠٠٠/١ جزء من مياه الكرة الارضية.

القضايا : Issues

إن خطط إنقاص إستخدام الهالون فى كل من استراليا ودول وراء البحار تبدو كأنهـــا أقل الأمور إستخداما بالنسبة للمواد مستنزفة الهالون، وحتى اليوم لايوجد بديل للهالونـــات المستخدمة فى إطفاء الحرائق له نفس الخواص بادية فى الافق ولكن البدائل تحمى بعــض التركيبات الحالية المستخدمة للهالون.

أن واحدا من المشاكل الرئيسية لإستخدام الهالون كيفية إدارة الخزان الهائل الموجــودة فى أنظمة الاغراق المنتقلة والثابتة.

إن تكهين الأنظمة القائمة يحتاج إلى إعتبارات خاصة بالتخزين وتكهين فورى للهالون المسترجع، وعليه فإن توقيت إخراج الهالون من الخزان يحتاج إلى أن يتوافق أو يــتزامن مع التخزين الملائم وكذا الأنظمة التى لاتســتعمل إلا مرة واحدة وبالرغم من ذلــك فــإن الهالونات من المحتمل أن تنطلق إلى الهواء الجوى.

الأنظمــة الثابتـــة : Fixed Systems

يتم تركيب الأنظمة الثابتة فى بعض غرف الكمبيوتر والأماكن المغلقة حيــث تتواجــد الأجهزة الألكترونية والحساسة وكذا فى بعض التطبيقات الأخرى، حيث يتم دفع الهـــالون أتوماتيكيا عند نشوب الحريق ويتم إغراق الغرفة لتركيز معين يطفأ النار.

وفى مثل هذه الحالة فإن الهالون لا يترك أى أثر ولا يتسبب فـــى تخريــب أو دمـــار ملحوظ للأجهزة الثمينة، كما أن أوجه الخسارة الأخرى فى الوقت المطلوب لإزالة عواقب الأطفاء وكذا المعلومات الموجودة فى غرف الكمبيوتر تكون اقل مايمكن، وعلاوة علـــى ذلك فإن التركيز الضئيل المطلوب لا تسبب أى ضرر صحى للأفـــراد الموجوديــن فـــى المنطقة التى أندلع بها الحريق.

إن الإستخدام السنوى للفرد من الهالون بإستراليا مقارنا بالإستهلاك الامركى يـــتراوح بين ١٢-١٦ كجم/١٠٠٠مرة على الترتيب وهذا يعكس الإســـتخدام المكثــف للحاســبات الالكترونية (الكمبيوترات) فى كلتا الدولتين.

قيـــود الإســـتخدام : Usage Resrictions

هناك عدد من القيود بخصوص إستخدام أنظمة الهالون الثابتة التى تعمل على أغـــراق الاماكن التى تم تركيبه فيها وهذا يجعل إستخدام رشاشات الماء وثانى أكسيد الكربون من الأمور المستحبة.

أنظمة الرشاشات المائية غير مستحبة بالمرة فى الماضى نظرا لأن الماء يلحق دمـــارا بالأجهزة الالكترونية وكذا المعلومات الموجودة فى الحاسبات ، مثل الاشرطة الممغنطـــة وخلافه من تجهيزات وأشرطة وأسطوانات ولمزيد من المعلومات يمكن زيارة أحدى أبنية الحاسبات الالكترونية للتعرف على مزيد من التفاصيل.

واليوم فإن التكنولوجيا قدمت حلا لمشكلة الماضى بشأن خسائر الماء لقد أنقصت التكنولوجيا الخسائر وذلك بإستخدام انظمة الإنذار المبكر والتى تعمل مع الأنظمة اليدوية، إن هذه الأنظمة تعمل على تنشيط رؤوس الرشاشات الموجودة فوق الحريق كما تعمل على إبطاء نشاطها بعد أخماد النار.

إن عددا من الوكالات الحكومية وشركات الكمبيوتر - تفضل الآن - أنظمة الرشاشات المائية بالمقارنة بأنظمة الهالون حيث أن الأولى لها حماية أفضل بالمقارنة بالثانية وبتعبير آخر فإن القدرة الإطفائية وعوامل أخرى إقتصادية وفنية للماء أفضل من الهالون، وعلاوة على ذلك فإنه من وجهة النظر البيئية فالرشاشات المائية مستحبة عن مثيلاتها الهالونية، وبالرغم من ذلك فإن أنظمة الرشاشات المائية ذات قدرة إطفائية أقل من مثيلاتها الهالونية فى الأنظمة الالكترونية.

إن ثانى أكسيد الكربون له نفس المشاكل عن إستخدامه كبديل للهالون المستخدم فى أنظمة الهالون المغرقة، فهو خانق عند إستخدامه بالتركيز المطلوب لإطفاء الحرائق، وبالرغم من ذلك فمن المحتمل أن يعمل ثانى أكسيد الكربون على إطفاء الحرائق من خلال قدرته الإطفائية بالنسبة للمناطق غير المأهولة، وبالرغم من ذلك فإن أطقم الصيانة من المحتمل أن يتطلب عملها إرتداء أجهزة تنفس خلال عمليات الصيانة أو تغير دوائر العمل من الحالات الاتوماتيكية إلى اليدوية، إن الهالون ١٢١١ من المحتمل إعتباره غير مرغوب فيه لسميته العالية وكذا إستنزافه الكبير للأوزون.

ومبحث آخر لإنقاص إستخدام الهالون ١٣٠١ بتركيبه فى الأنظمة الثابتة والكباتن حيث الانظمة الالكترونية يمكن تجميعها ووضعها فى حيز مغلق، إن الهالون نظرا لسميته مرفوض ولكن الهالون ١٢١١ ذو أثر إستنزافى أقل للأوزون وعليه فهو مطلوب، أما الأماكن المحيطة بأجهزة الكمبيوتر فيمكن حمايتها بأنظمة غير هالونية.

إن لجنة حماية الصناعة من الحرائق الاسترالية FPIAA ولجنة أخرى مختصة AFCAM قد أعدت إستخدامات جوهرية معينة لأنظمة الهالون مثل الطائرات والسنترالات والأجهزة التشخيصية بالمستشفيات، إن معايير تفصيلية مطلوبة لتمييز هذه الإستخدامات الجوهرية، إن دليلا مقيدا للإستخدام جارى تطويره بواسطة لجنة الأمم المتحدة لإستعراض الأمور الفنية فى مجال الوقاية والمكافحة من الحرائق وسيكون ملائما لإستراليا فى اضيق حدوده، وفور الإنتهاء من الإستخدامات الجوهرية فإن تركيب أنظمة جديدة ممكن تقييده فى هذه المجالات، وهذا التقييد ممكن إستخدامه عن طريق أنظمة مسموح بها وهذا سيسمح بإختيار أنظمة أخرى بديلة مسموح بها.

التوصية رقم ٣١ : Recommendation No. (31)

يجب إبطال أنظمة الهالون ١٣٠١ المستخدمة فى كل التطبيقات والمجالات تماما فى ١٩٩٨/١٢/٣١.

أجهزة الاطفاء اليدوية المتنقلة :

إن الإستخدام السنوى للهالون ١٢١١ فى إستراليا بالمقارنة بأمريكا ١٢،٥٦ كم/١٠٠٠ شخص على التوالى، وهذه البيانات تشير إلى أن الهالون ١١٢١ يستعمل بصورة زائدة للغاية فى إستراليا ويستخدم الهالون فى أغراض عدة ولكن هناك بدائل طيبة يمكن أن تحل محله، (إن البدائل الأولية له هى البودرة الجافة وثانى أكسيد الكربون والرغاوى والماء).

إن بعض الانظمة محمية بوحدات أنبوبية تعمل على إغراق حيز ضئيل بالهالون ١٢١١، وبالرغم من إنه يمكن نقلها إلا أنها تستخدم دائما فى وضع ثابت، إنها تعمل على حماية مخاطر نوعية ضئيلة مثل عنابر الرش والخزانات العميقة وغرف التحكم الكهربى، والوحدات المحمولة على عجل تستخدم فى التركيبات الدفاعية ويزيد وزنها على ٧٥كجم كما يمكن إستخدامها فى المجمعات البتروكيماوية، وكل التوصيات الصادرة فى هذا الصدد بخصوص أجهزة الاطفاء اليدوية المتنقلة تستعمل فى الوحدات الانبوبية.

قيود الإستخدام :

إنه غير واضح فى هذه المرحلة إذا ما كان الخطر التام لطفايات BCF "بروموكلورو فلوروميثان" يمكن تبريده فى هذا الوقت وبالرغم من ذلك فكل التقارير الصادرة من السويد وسويسرا تشير إلى أن خطرا تاما من المحتمل وجوده، وبالرغم من صدور تفاصيل أكثر فى هذا الموضوع فإن قيود حادة صدرت بالنسبة لإستعمالات جوهرية نظرا لعدم وجود بدائل مرضية وعليه يوصى بتقييد إستخدامه.

التوصية رقم٤٧ : يجب تطوير المعايير القومية وذلك حتى ١٩٩٠/٣/٣١ لتمييز الإستخدام الجوهري إذا ما كان تركيب طفايات الهالون المتنقلة ضرورة لا يمكن تنفيذها على المدى القصير.

التوصية رقم ٤٨ : إزالة طفايات BCF من مراكز البيع القطاعى يجب على أن يتم حتى ١٩٨٩/١٢/٣١ (يمكن تنفيذها على المدى القصير).

التوصية رقم ٤٩ : إن طفايات بروموكلورو فلوروميثان يجب بيعها فقط بالمختصين المسجلين Registered Outlets لدى السلطة المختصة للإستخدام الجوهري (يمكن تنفيذها على المدى القصير).

التوصيـــــة رقم ٥٠ : إن بيع أنظمة الايروسول وطفايات الهالون غير قابلة التعبيئـــة يجب حظره ويجب إتخاذ الإجراءات العكسية (يمكن تنفيذها على المدى القصير).

إن عددا كبيرا من أجهزة الإطفاء التى تستخدم الهالون موجودة فى أماكن يتواجد بهـــا بدائل مناسبة، وعندما تكون فى الخدمة فهناك إحتمال لتفريغهم بدون حاجة لذلك، وعليـــه فالحاجة ملحة لإعادة تعبئتهم أو أحلال بدائل مناسبة.

وعندما لايتواجد ظروف التخزين الملائمة أو أجهزة الإستعمال المرة الواحـــدة ثـــم الأهمال فإن السحب الفورى للإستخدام المحدود لأجهزة الإطفاء BCF من الممكن أن ينتج فى وضع يؤدى لإطلاق الهالون للهواء الجوى بدلا من تكلفة التخزيـــن والإلقـــاء، وهـــذه النتيجة غير مرغوب فيها، إن القضاء التدريجى على إستخدام أجهزة أطفاء الهالون يصبح أمرا ضروريا (خلال ٦ اعوام) للأختيار الهيدروستاتيكى وسوف يتم تجنب الزيادة الكبيرة فى المخزون من هذه الأجهزة. إن أنظمة الإلغاء والأهمال من الممكن أن تصبـــح أمـــرا ميسورا بصفة مبكرة من عام ١٩٩٢/١٩٩٣.

التوصيـــــة رقم ٥١ : إحلال كافة أجهزة الإطفاء غير الضرورية ماركة BCF إذا مـــا أقتضت الضرورة ذلك بأجهزة غير هالونية بنفس العدد وذلـــك عنـــد حلـــول الاختبـــار الهيدروستاتيكى وذلك بالنسبة للأجهزة التى يحل دورهـــا فـــى التكهيـــن ذلـــك بحلـــول ١٩٩٥/١٢/٣١ (يمكن تنفيذها علي المدى القصير).

هـــذا سيؤدى لحدوث زيادة كبيرة فى أجهزة إطفاء BCF وعليه سيكون هناك إجراء من شأنه إعادة إستعمال الزيادة فى التطبيقات الضرورية أو التخلص، إن مشاكل التخزين والتخلص من المخزون تناقش بتفصيل أكبر.

الاختبـــار والصيانـــة : Tests Maintaince

خلال مراحل الإنتاج والتعبئة لأجهزة إطفاء الهالون المتنقلة فمن الضرورى ممارســة التفتيش ويجب التأكد من إتمام عملية ميكانيكية التفريغ وهذا بـــدوره سـيؤدى لإنبعـاث الهالون. إن FPIAA تدعم الحظر على إنتقال وإختيار عمليات التفريـــغ بحلـــول نصـــف ١٩٨٩، ومن الأهمية فرض حظر على الإنتاج والاختيار لمنع زيـــادة إحتماليـــة الفشـــل المؤدى لتسرب الهالون خلال العملية الميكانيكية لأجهزة BCF .

التوصيـــــة رقم ٥٣ : إن إختيار العملية الإنتاجية والتفريغات الناجمـــة عنهـــا يجـــب فصلها حالا (يمكن تنفيذها على المدى القصير). إن اللوائح الإسترالية تضع فى الإعتبـــار الأمور التالية والتى ستعمل على إنقاص الهالون المنبعث. حظر التفريـــغ خـــلال عمليـــة الاختبار فى المصنع، من أجل تقدير عمليات الإصلاح والصيانة.

•إن العمليات الاتوماتيكية يجب تجميعها بدون حاجة لإختبارات.

- زياة الوثائق الإستشارية فى وحدة الاختبار والإستخدام.
- وضع ملصقات إضافية تحذيرية.

إن التفريغ غير الضرورى يمكن حدوثه خلال عملية الصيانة وهـذا يمكـن إنقاصـه بالتأكيد على أطقم الصيانة وذلك بتدريبهم تدريبا تاما، إن اللائحة الإسترالية الصادرة تحت رقم ١/١٨٥١ تضع الإشتراطات الخاصة بصيانة أجهزة الإطفاء اليدوية المتنقلة، وعلاوة على الفحص الظاهرى بالعين المجردة فإن أجهزة إطفاء BCF يجب إختبارها تماما بمعرفة أشخاص متفرغين ومدربين لمنع التفريغ العارض. إن مجلس مقاولى مكافحة الحرائق عن طريق أجهزة الهالون يتعهد بتدريب فنيين الصيانـة.

التوصيـة رقم ٥٤ : الأشخاص المنوط بهم صيانة أجهزة الإطفاء اليدوية "الهـالون" يجب تدريبهم وفق خطة تدريب وذلك حتى ١٩٩٠/١٢/٣١ "يمكن تنفيذها علـى المـدى القصير.

إن التفتيش لأعمال مستويات صيانة للأجهزة يمكن الوصول إليها عن طريق إصـدار اللوائح المعنية.

التخزين والتخلـص : Storage and Disposal

هناك مخزون من مركبات الهالون ١٢١١ ، ١٣٠١ فـى أنظمـة الإطفـاء القائمـة، ولتمكين هذه الأنظمة يجب التخلص منها بطريقة آمنة، وبادىء ذى بدء فيجب إعادة تدوير الهالون فى تطبيقات جوهرية ولكن بسبب إنقاص الهالون فإن التخزين والتخلص يحتـاج إلى أنظمة أكثر يسرا، وحيث أن أنظمة التخلص قائمة منذ عدة أعوام فإن التخزين الخاص بالهالون المكهن يجب أن يتم بصورة سريعة فى أغلب الأحوال. إن التخزيـن والتدميـر للهالون غير المطلوب سيكون على حساب المستخدمين للهالون وسيكون ذلك علـى مبـدأ الدفع للملوثين إذ أن تسريب الهالون فى الجو سيلوثه، وإذا ماطبق هذا المبدأ فإن النتيجـة المحتملة هى وجوب إغراء المستخدمين لإطلاق الهالون إلى الهواء الجوى بدلا من زيادة التكلفة عن طريق التخزين المطول المدة وفى النهاية زيادة تكلفة تدمير الهالون.

إن ضريبة ستفرض علي المستخدمين الجدد للهالون ستصيب التطبيقـات الجوهريـة - لتغطية تكاليف مستخدمى طفايات الهالون المركبة لديهم إينما يوجد البديل.

ومن المحتمل أن الحكومة ستحتاج إلى عمل تسهيلات تخزين إذا مـا أرادت تشـجيع إعادة تكهين سريع لأنظمة الهالون القائمة.

توصيـات :

رقم ٥٥ : إن عملية تكهين أجهزة إطفاء BCF يجب مراجعته وإستعراضه بعد التخزيـن والتخلص من الهالون.

رقم ٥٦ : خلال عمليات الصيانة وتكوين المعدلات وتكهين الأجهــــزة يجــب إســترجاع الهالون ١٢١١ من أجهزة BCF بدءا مــــن ٩٠/١٢/٣١، والمـــوردون يجـــب أن يكونوا مسئولون عن إستقبال الهالون المستعادة (المسترجع) وإعـــادة إســتخدامه (يجب تنفيذها على المدى القصير).

رقم ٥٧ : يجب عدم إستخدام الهالونات فى التدريـــب علـــى أجهـــزة BCF بـــدءا مـــن ١٩٨٩/١٢/٢١ (يجب تنفيذها على المدى القصير).

رقم ٥٨ : إن إستيراد وتصنيع الهالون ١٢١١ ، يجب تقييده بـــدءا مـــن ١٩٩٠/١٢/٣١ وذلك لمقابلة الطلب على الإستخدامات الضرورية (تنفيذ هـــذه التوصيـــة قـــابل للمراجعة).

رقم ٥٩ : أن أجهزة الإطفاء اليدوية المعبأة بالهالون المستخدمة فى كل الأغراض يجـــب إبطال إستعمالها بدءا من ١٩٨٨/١٢/٣١ (تنفيذ هذه التوصية قابل للمراجعة).

رقم ٦٠ : إن تخزين الهالون فى الحاويات القائمة حاليا يجب التحقق منه بإمعان وذلك عن طريق لجنة حماية طبقة الأوزون الإستشارية وذلك بمقتضى التقرير الأول وذلك اعتبارا من ١٩٨٩/١٢/٣١ (يجب تنفيذها على المدى القصير).

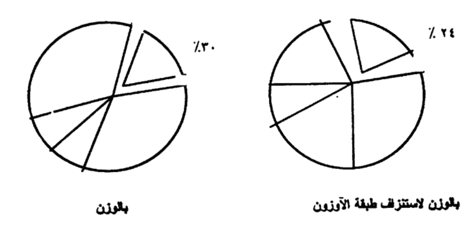
رقم ٦١ : إن التخلص من الهالون يجب التحقق منه تماما وذلك عن طريق مجلس البيئـــة الإسترالى الخاص بحماية طبقة الأوزون وبمعرفة اللجنة الدولية بين الحكومـــات وذلك بمقتضى التقرير الأول إعتبارا من ١٩٩٠/١٢/٣١ (يجب تنفيذهـــا علـــى المدى القصير).

تكييف الهواء / التبريـــــــد
AIR CONDITIONING, COOLING

إن غازات الكلوروفلوروكربونات تستخدم كمبردات فى أجهزة تكييف الهواء والتـــبريد نظرا لكونها قليلة الشحنة وخاملة من وجهة النظر الكيماوية وغير قابلة للإلتهاب كمـــا أن لها خواص ديناميكية حرارية.

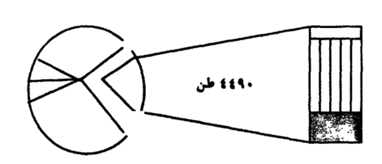
إن غــازات الكلوروفلوروكربونـــات ١١،١٢،١١٤،٥٠٢ (خليــط مــن غــــازات الكلوروفلوروكربونات ١١٥، $HCFC_{22}$) تستخدم كمبردات غازية (غاز تبريد) فى هــــذه المجالات، $HCFC_{22}$ يستخدم كمادة مبردة لكن لايمكن التحكم فى هذه المادة بموجب إتفاقية مونتريال (سبتمبر ١٩٨٧).

إن الإستخدام الكلى المقدر بمعرفة رجال الصناعة الإسترالية العاملين فـــى مجـــالات تكييف الهواء والتبريد وكليهما بالأطنان وقدرتهم على إســـتنزاف طبقـــة الأوزون يعتـــبر مؤشرا هاما ونسبة جوهرية للإستعمال الكلى للكلوروفلوروكربونات.



بالوزن — بالوزن لاستنزاف طبقة الآوزون

إن النقص فى الوزن بالطن للمبردات وكذا مكيفات الهواء من الكلوروفلوروكرونـــات، كما أعلن فى عام ١٩٨٦ والصادر عن المجموعة الصناعية لصناعة تكييف الهواء فـــإن ١٥٥٠ طن سنويا فى صناعة السيارات، ٢٧٨٠ طن فى قطاع تكييف الهـــواء التجـــارى وقطاع التكييف، أما أجهزة التكييف الموجودة فى المبانى فهى مستبعدة من هذا التقييم لإنها تستخدم HCFC22 وفى أغراض التبريد المنزلى فإن ١٦٠ طن سنويا تستخدم .



لقد أنشأت إستراليا قاعدة صناعية لتوريد معظم أحتياجاتها من غازات تكييف الهـــواء والتبريد . هناك عدد كبير من المنظمات التى تخدم صيانة مصانع تكييف الهواء والتـــبريد وهذه المنظمات منتشره فى جميع أنحاء إستراليا وتقوم بتوظيف عدد كبير من الموظفيـــن، إن خسائر قطاع التبريد وتكييف الهواء يتركز بصفة رئيسية كنتيجة التسرب عندما يتـــآكل اللحام. وخلال عمليات الصيانة والإستخدام وخلافه من العمليات المختلفة وذلـــك عندمـــا تكون الوحدات فى الإصلاح، وعلاوة على ذلـــك فـــإن الكلوروفلوروكربونـــات لايمكـــن إسترجاعها وذلك إثناء التخلص من الوحدات المكهنة.

ويتسرب الكلوروفلوروكربون خلال تركيب الوحدات الخاصة بالتبريد وخلال التشغيل وإحلال الشحن حيث يتسرب الغاز خلال التشغيل، إن تفريغ الكلوروفلوروكربـــون للجـــو تحدث بصفة رئيسية خلال الصيانة، ويعتمد حجم الغاز بصفة رئيســـية علـــى خدمـــات الصيانة والجداول تبين الفقد فى عمليات التكييف والتبريد على النحو الآتى :

جـــدول (١٠ - ١)

تكييف الهواء	الصناعـــة	الإستخدام*	التخلص منه
متنقـــــــل	٣٪	٩٣٪	٤٪
ثابـــــت	٥٪	٨٥٪	١٠٪
تجارى وصناعى	٥٪	٨٥٪	١٠٪

* خلال الصيانة والإصلاح والتشغيل

جـــدول (١٠-٢)

نوع المبرد	الصناعـــة	الإستخدام	التخلص منه
مـــــنزلى	٩٪	١٨٪	٧٣٪
تجارى وصناعى	١٩٪	٦٤٪	١٧٪

* بيانات الولايات المتحدة

خـطط الصناعـة :

لقد أعدت مجموعة تكييف الهواء فى الصناعة خطة تحتوى علـى إستثناء ألا وهـو الإستهلاك والمنبعث من الكلوروفلوركروبنات يجب تقليصه أو إنقاصه بالرغم من تزايـد الإستهلاك فى السوق، وهم يقدرون تناقص الإستهلاك النوعى بما قدره ٤٪ بحلـول عـام ١٩٩٢، وبإدخال تحسينات لإنقاص المنسوب وكذا إجراءات الصيانـة لإسترجاع مـادة التبريد فإن صناعة السيارات من المتوقع لها أن تحقق نقصا ٣٢٪ بحلول عام ١٩٩٢.

إن النقص فى إستهلاك مواد الكلوروفلوروكربونات المستخدم فى عمليـات التـبريد والتكييف من المحتمل تحقيقه بإدخال بدائل مؤقته ذات أثر تدميرى أقل للأوزون، وعلـى سبيل المثال فإن زيادة إستخدام ن ك ف ك ٢٢& ك ف ك ٥٠٢٣٢ ومزيـد مـن إعـادة التصنيع والهندسة المراجعة وإجراءات الصيانة المتطورة ستنقص أيضا هذا الفقد .

إن أكواد الصناعة العملية مخطـط لتسـهيل إنقـاص الإسـتهلاك والمنبعـث مـن الكلوروفلوروكربونات، ومع حلول ١٩٩٣ فإنه من المتوقع أن التطوير الناجح وسـهولة الحصول على مواد تبريد جديدة على نطاق تجارى وأنظمة فنية، وهذا سيسـمح للسـوق المنزلية والتجارية لإنقاص إستخدام الكلوروفلوروكربونات ذات الأثـر التدمـير الهـائل بالأوزون، إن النقص فى إستهلاك (ك ف ك) المعلن عنه فى خطة الصناعة من المتوقـع أن يتزايد بزيادة السوق والنقص الكلى فى (ك ف ك) من المتوقع الوصول إليه وسـيكون مجديا ونافعا.

القضايا : واضعين فى الإعتبار القضاء علـى الكلوروفلوروكربونـات (ك ف ك) مـن مكيفات الهواء والمبردات، فـإن هـذه الإسـتراتيجية تعـترف وتقـر بـالتقدم الهـائل للكلوروفلوروكربونات الحادث بين الصناعة وعملية التخص من المنتج بسبب تلفه، وبينما ننتظر التوصل إلى مثل هذه المواد السحرية فإن الإنتباه والتركيز يجب توجيهما لإنقـاص الفقد فى الكلوروفلوروكربونات خلال عملية الإستخدام. وإذا ما تم عمل هذا بطريقة فعالة فإن بعض التحكم يجب ممارسـته فـى أوقـات مختلفـة وذلـك وذلـك عنـد إنطـلاق الكلوروفلوروكربونات للجو، ومن الأهمية بمكان الحاجة لإنقاص الحصول الميسور على مادة مثل هذه إن هذا معناه إن الحاجة ستكون منطقية وهذا معناه الإنقاص لأقل حد ممكن من تسرب الكلوروفلوروكربونات للجو. إن الكلوروفلوروكربونات ميسور الحصول عليـه بصفة رئيسية من خلال الموزعين، وفى هذا الصدد فإن سلسلة التوزيع المناسبة والملائمة التى تحكم هذه المواد يجب تطبيقها.

مكيفات هواء السيارات: Car Air Conditioners

إن سوق مكيفات هواء السيارات يتزايد يوما بعد يوم، وفى الولايات المتحدة الإمريكية فإن ٩٠ - ٩٥٪ من السيارات مزودة بمكيفات هواء سيارات بينما يختلف الموقـف فـى

سوق السيارات الإسترالية ومن المتوقع مستقبلا أن مكيفات هواء السيارات ستصبح علامة مميزه.

إن مصادر ك ف ك ١٢ المنبعث خلال دورة حياة السيارة المزودة بخط تكييف تشمل:

١- اختبار التسرب خلال التصنيع
٢- الفقد فى تداول المادة خلال عملية إعادة الشحن
٣- التسرب الطبيعى بسبب التدهور أو الفشل خلال التشغيل.
٤- التهوية خلال الصيانة والإصلاح. ٥- الفقد بسبب حادثة.
٦- التسرب بعد خروج السيارة من الصيانة.

عند إجراء الصيانة لمكيفات هواء السيارات فإن الشحنة المتبقية عادة ما تنطلق للجو والجدول (٣-١٠) يقدر الكميات المفقودة من الكلوروفلوروكربونات خلال عملية التكهين والصيانة والتخلص بالإلقاء فى مقابر السيارات.

العملية	الفقد ٪
التصنيع :	
اختبار التسرب	٣
التشغيل : Operation	
التسربات Leakuge	٣٤
الفقد بسبب الشحن	٣٥
إعادة الشحن	١٣
الحوادث	١١
التخزين : Storing	
تحريد السيارة	٤

إن ٩٣٪ تقريبا من الإنبعاث يحدث فىالتشغيل والصيانة متضمنة ١١٪ عن طريق الفقد بسبب الحوادث، والصيانة والخدمة هما أكبر العوامل التى يحدث فيها تسرب من الكلوروفلوروكربونات من الممكن إنقاصه بسهولة، ومعظم الخيارات تتعامل مع هذا البند الأخير.

التصميم المتطور : Developed Design

إن التصميم المتطور أو تطوير تصميمات السيارات المحتوية على أجهزة التكييف فى إمكانه إنقاص التسرب وتحسين الإعتماد على هذا الفرع من السيارات، وعليه فالتسرب سيكون اقل إحتمالا وايضا فإن عملية الصيانة ستكون أقل عددا بالتبعية.

ولبلوغ هذا الهدف فإن الصناعة قد أنتجت مشروع كـود أو لائحـة عمـل لإنقـاص التسرب، ويتضمن هذا التسرب النقاط الآتية :

١- الإنقاص بقدر الإمكان من عدد الوصلات.

٢- إستخدام حلقات (O) فى كل الوصلات.

٣- الإستخدام بقدر الإمكان للأنبوب المعدنى والإنقاص بقدر الإمكـان مـن الخرطـوم المسبب للتسرب.

٤- إستخدام خراطيم من نوعية عالية الجودة.

٥- تزويد السيارة بصممات عزل للتبريد.

٦- إنقـاص سـعة النـظم.

٧- تطوير لحام ضاغط الهـواء.

٨- نظام تشـحيم أتوماتيكـى.

٩- التشغيل المنتظم للوحدة بقصد الإنقاص بقدر الإمكان من حدوث التسريب فى الزيـت بسبب التجفيف وتلف وحدة البادىء المعادة.

إن صانعى السيارات قد حققوا تغييرات فى التصميم للإنقاص من الفقد فى مواد التبريد فى السيارات المجهزة بأجهزة التكييف .

التوصية رقم ٦٧ : إختيار كود أو لائحة حكومية عملية معتمدة فى الصناعـة لتغطيـة تصميم السـيارة المجهـزة بجهـاز تكييـف الهـواء لإنقـاص الإنبعاثـات الخاصـة بالكلوروفلوروكربونات خلال عملية التشغيل والصيانة على أن تكـون موضـع التنفيـذ إعتبارا من ١٩٨٩/١٢/٣١ (من الممكن تنفيذها على المدى القريب).

صيانة مكيفات الهواء بالسـيارات :

يتم إختبار التسرب الناتج عن إستخدام كلوروفلوروكربون خلال عملية صيانة مكيفات الهواء بالسيارات وأيضا فى خلال برامج الصيانة وجودة الإنتاج فى الصناعة.

إن تقنيات اختبار بدائل التسريب يمكن تنفيذها بإستخدام الأجهزة الالكترونية أو الغازات مثل الهليوم، الأصباغ غير المبردة أو بإضافة غاز مدمر للأوزون مضافا غليه رائحـة أو عدم إضافة هذه الرائحة (المركبات يمكن إستخدامها لإدخال رائحة تترك أثـرا أو سـائل بترولى بدون حدوث أذى للبشر أو البيئة). مركبات عضوية تحتوى على الكبريت وتـأخذ الصفة RSH مثل فينيل مركبتان.

التوصيـة رقم ٦٨ : يمكن اختبار وإعداد تقرير عن الوسائل المحتمـل إستخدامها للكشف عن التسرب فى الصناعة وذلك بحلول ١٩٨٩/١٢/٣١ (مع الوضع فى الإعتبـار حظر إستخدام الكلوروفلوروكربونات فى عملية اختبار التسرب وذلك بحلول ١٩٩١/٦/٣٠ (يمكن إستخدامها وتطبيقها على المدى القريب). وحاليا فإن الأفراد القائمون على الصيانة

لمكيفات هواء السيارات فى بعض الحالات، لم يتلقوا بعد تدريبا تخصيصيا، وفـــى هـذه الحالات فإن الصيانة والإصلاح عملا.

مواد جديدة ضارة بالأوزون.

صرح العلماء بإن مادة بروميد الميثيل مدمرة للأوزون وتتجاوز فى قدرتها المواد التى يدخل الكلور فى تركيبها مثل كلوروفلوروكربونات وتستعمل الدول النامية هذه المادة على نطاق واسع فى الإنتاج الزراعى بنسبة ٢٪ وستضاف هذه المادة إلى المـــواد المســتنزفة لطبقة الأوزون وتخضع للتنفيذ بمقتضى بروتوكول مونتريال وسيعقد مؤتمـــر هــام فــى كوبنهاجن لفريق العمل التابع للبروتوكول الذى يعقد جانب منه على مستوى زراعة فــــى ١٩٩٢/١١/١٦.

مركز إقليمى للمنظمة الدولية للحماية الفرعية بالقاهرة :

قررت المنظمة الدولية للحماية الفرعية ومقرها جنيف إنشاء مركز إقليمـــى للحمايـــة المدنية بالقاهرة وسيت إقامة هذا المركز داخل مصلحة الدفاع المدنى بالتعاون مــــع معهـد الدفاع المدنى، وسيقوم المركز بتنظيم عقد دورات دراسية وتدريبية لكوادر الدول العربية ويتولاه مديرون متخصصون من أجل توحيد الجهود إزاء أى خطر يواجه الدول العربيـــة أو كحوادث طبيعية قد تفوق إمكانيات أى دولة وتتطلب تنظيما مســـبقا لتوزيـــع المهـــام والواجبات لضمان أقصى قدر من التعاون.

كل شيء فى حركة فالطبيعة لا تعرف السكون وتعاقب الأجيال منطق يتفق مع مبدأ الحركة ومن هنا كان الموت ومن هنا كانت الحياة، فبدون الحياة ماكان الموت وبغــير الموت ماكانت الحياة، فإدخر لموتك من حياتك ولن يطول موتك فهناك دائمـــا عــودة لحياة.

د . محسن توفيق عبدالجواد

عميد معهد بحوث البيئة – جامعة عين شمس

العالم يصرخ فى هلسنكى لإنقاذ طبقة الأوزون :

إنعقد فى هلسنكى العاصمة الفنلندية خلال شهر مايو ١٩٨٩ الذى دق أجراس الخطــر لإيقاظ الرآى العام العالمى والنائمين بدول العالم الثالث حيث البيئة لاتحظى بأدنى إهتمــام وذلك بغرض حماية طبقة الأوزون وهذا تأكيد سياسى هام لإتفاقيــة مونتريــال الخاصــة بوقف إنتاج غاز كلوروفلوروكروبون المبرمة فى ١٩٨٧. إن إعلان هلسنكى تجاوز فــى أهميته إتفاقية مونتريال التى وافقت عليها ٣٦ دولة فقط وتقضى بوقف إنتاج هذه الغازات بحلول عام ١٩٩٨. إن إنتاج الكلوروفلوروكربون CFC سنويا يبلغ ١,٢ مليون طن وهــو رقم هائل يمكن القضاء على طبقة الأوزون خلال عشرة أعوام إذا إستمر العدد على ماهو عليه.

أمريكا ودول أوروبا الغربية "ألمانيا – بريطانيا – فرنسا ، تنتج ٠,٨ مليون طن
الإتحاد السوفيتى سابقا "مجموعة دول كومنولث حاليا " ١,٢مليون طن
اليابــــان ١,٥ مليون طن.

حقا إن لعنة التلوث هذه من صنع الإنسان وهو الجانى والمجنى عليه كما يقول الحــق عز وجل فى كتابه الكريم

" ما أصابك من حسنة فمن الله، وما اصابك من سيئة فمن نفسك"

سورة النساء ٧٩

تعاون بين واشنطن وموسكو وطوكيو لقياس الأضرار التى لحقت بطبقة الأوزون:
National American Aviation and Space Agency

أكدت وكالة الفضاء والطيران الأمريكية "ناسا" إطلاق سفن فضائية سوفياتيه ويابانيــة تحمل معدات أمريكية فى رحلات مشتركة لقياس مدى الاضــرار التــى لحقــت بطبقــة الأوزون، أوضحت ناسا أن جهازا أمريكيا يطلق عليه اسم المقياس الطيفى الكلى للأوزون حملته مركبة فضائية سوفيتية عام ١٩٩١ وسفينة يابانية عام ١٩٩٥ لتحديد حجم التــآكل فى طبقة الأوزون التى تحمى الأرض من اشعة الشمس الضارة وإعطاء بيانات بيئية هامة عن معدل تآكل طبقة الأوزون سنويا، وكانت ناسا قد أرسلت أجهزة لرصد تــآك طبقــة الأوزون على متن القمر الصناعى الامريكى "نيو سى -٧" عــام ١٩٧٨ لقيــاس مــدى التآكل فى نصف الكرة الجنوبى، كما أرسلت أجهزة رصد أخرى فى مهام فضائية عــــام ١٩٩٣.

الأوزون

اسمة باليونانية "يشــم" وهو أحد صور الأكسجين حيث يكون الجزىء ثلاثى الذريــة أ ٣ – ويتكون عندما يتعرض الهواء لفعل التفريغ الكهربائى كما يحدث فــى آلــة توليـد

الكهرباء الاستاتيكية أو آله تولد شرراً كهربياً داخل غرفة حيث يمكـــن التعــرف علـــى الأوزن الناتج براتحته التى تشبه دائرة السمك الطازج كما يتولد الأوزون أثنـــاء التحليــل الكهربى لحرص الكبريتيك المخفف.

وجـــــوده : يوجد فى الهواء بنسبة ١٠$^{-٦}$ بالحجم تقريبا، ويتكون الأوزون فى الهــواء نتيجة لأثر التفريغ الكهربى فى الجو وبتأثير الأشعة فوق البنفسجية U.V. على الأكســجين فى طبقات الجو العليا حيث تتحلل بعض الجزئيات إلى ذرات، وهذه بإتحادها مع جزئيات الأكسجين يتكون الأوزون

$$O2 + O = O3 + 24 \text{ k.Cal}$$

وتتحلل بعض جزئيات الأوزون مرة أخرى، كما يتفاعل البعــض الآخــر مــع ذرات الأكسجين وتتكون جزئيات الأكسجين وينتج عن تكون وتحلل الأزون بهذه الطريقة ثبـــات نسته فى الجو وتتوقف على الضغط والحرارة والكيماويات "عوامل الحفز" وتبلغ أقصاهـــا على إرتفاع ٢٥كم أما قرب سطح الأرض فالأوزون يتحلل بسرعة بتأثير ذرات الأتربـــة فتقل نسبتة كثيرا.

فوائـــــده :

١- يستخدم فى تنقية وتعقيم الهواء والماء لخواصه المؤكسدة القوية فكثيرا ما توضع أجهزة تحضير الأوزون فى الأماكن البعيدة عن التهوية مثل ممرات القطـــارات تحت الأرض وأماكن تولد الروائح الكريهة مثل المجـــازر وأســـواق الخضـــار والفاكهة بالجملة وأماكن تخمير البيرة.
٢- يستخدم فى التحضيرات العضوية كتحضير الفانيليا من زيت القرنفـــل بالأكســـدة وكذا تبيض الشمع.

تحضـــيره : يتم تحضير الأوزون بأكثر من طريقة وفيما يلى بيان بهذه الطرق:

١- **الطاقة الكهربيـــــة :** يحضر فى الصناعة بفعل التفريغ الكهربـــى الصـــامت علـــى الأكسجين وذلك بإستخدام أجهزة خاصة لشحن Ozonieers وقد توصل سيمنس إلـــى جهاز يمكنه تحضير الأوزون كما أن جهاز برودرى يمكنه القيام بنفس العمل.

٢- **الطاقة الحراريـــــة :** عند شحن الأكسجين لدرجة ١٥٠٠°م فإنه يتحول جزئيـــا إلـــى الأوزون وتصل نسبته فى المخلوط أو بالوزن وتزداد هذه النسبة كلما إرتفعت درجة الحرارة كما يتضح من النتائج الآتيـــة :

درجـــة الحـــــرارة م	:	١٥٦٩	٢٣٢١	٤٧٧٣
النسبة المئوية للأوزون بالوزن	:	٠,١٥	١,٥٢	١٦,٥

ونظرا لسهولة تحلل الأوزون بالحرارة فيجب تبريد المخلوط بعد إنتهاء التفاعل تبريدا سريعا للدرجة العادية حيث تقل كثيرا سرعة التحلل ولذا يستخدم الأكسجين الحالى فى هذه الطريقة فيوضع فيه سلك بلاتين مسخن تسخينا شديدا فيتكون الأوزون ولا يتحلل نظرا لإنخفاض درجة حرارة الأكسجين المالى.

٣- **الطاقة الاشعاعية** : يتكون الأوزون عند تعرض الأكسجين للأشعة فوق البنفسجية خصوصا إذا كان طول موجتها ٩٠ (انجستروم) ويتكون معظم أوزون الجو بهذه الطريقة.

الانجستروم = ١ × ١٠^-٨ سم

٤- **الطريقة الكيماوية** : يتكون الأوزون أثناء كثير من التفاعلات الكيماوية الطاردة للحرارة والتى ينطلق فيها الأكسجين فتستخدم حرارة التفاعل فى تكوين الأوزون من الأكسجين المنطلق ومثال ذلك:

ماء + فلور ← فلوريد هيدروجين + أ٢ + طاقة

يد ٢ أ + ٢ فل٢ ← ٢ ف ٢ + أ٢ + طاقة

أكسجين + طاقة ← أوزون

٣ أ ٢ + طاقة ← ٢ أ ٣

كما يتكون الأوزون عند تأكسد الفسفور الأصفر فى الهواء تأكسدا بطيئا وتحلل حمض بيرايوديك Periodic acid (يدہ ى أ٦) فى ١٣٠°م .

خواصه :

الأوزون غاز ذو رائحة تشبه رائحة السمك الطازج وكثافة ١ ١/٢ كثافة الأكسجين وإذا برد لدرجة (- ٢٥١,٤°م) فيتحول لسائل درجة غليانه (-١١١,٥°) ، وهو أكثر ذوبانا فى الماء عن الأكسجين فعند الصفر المئوى يذوب ٠,٤٩٤ حجم منه فى حجم واحد من الماء بينما يذوب ٠,٤٩١ حجم أكسجين فى كل حجم من الماء تحت نفس الظروف.

الخواص الكيماوية :

أ - **التحلل** : يتحلل الأوزون إلى الأكسجين ببطء فى الدرجات العادية وتزداد سرعة التحلل فى درجة ١٠٠°م أما فى درجة ٣٠٠°م فيتحلل حالا، كذلك تزداد سرعة التحلل بعوامل حفز مثل ثانى أكسيد المنجنيز وكثير من الفلزات كالفضة والبلاتين والبلاديوم.

ب - **الأوزون كعامل مؤكسد** : تعتمد هذه الخاصية على سهولة تحلل الأوزون مكونا ذرات أكسجين نشط فيؤكسد كبريتيد الرصاص إلى الكبريتات ويؤكسد أملاح

الحديدوز إلى الحديديك. وإذا رج بعض الزئبق فى قارورة نظيفة جافة تحتوى على الأوزون فإن الزئبق يفقد سطحه ويلتصق بالزجاج كمرآة والسبب تكون أكسيد الزئبقوز Hg_2O الذى يذوب فى الزئبق.

جـ - تفاعل الاوزون مع المواد العضوية غير المشبعة : يتفاعل الأوزون مع الهيدروكربونات الأوليفينية مكونا مركبات الأوزنيدات ولهذه التفاعلات أهمية خاصة فى معرفة تركيب هذه المواد خاصة مكان الرابطة المزدوجة فيها وذلك لأن الأوزنيدات تتحلل مائيا وينتج عنها الدهيزات نتيجة تكسر الجزىء فى موضع الرابطة المزدوجة وبالرغم من ذلك يمتص الأوزون فى بعض السوائل العضوية غير المشبعة مثل زيت التربنتيا لأنه يتفاعل معها بالطريقة السابقة.

لقد دلت الأبحاث الحديثة ان ذرات الأكسجين الثلاث توجد فى رأس مثلث متساوى الأضلاع طول ضلعه ١,١٦ Å .

خلاف بين دول البلقان بسبب غاز الكلور :

أغلق مئات من سكان مدينة "روس" البلغارية كوبرى الصداقة بين بلغاريا ورومانيا احتجاجا على عودة مصانع الكيماويات الرومانية والتى تلوث نهر الدانوب بمخلفاتها من الكلور وتلوث أجواء المنطقة بالفلزات الضارة وتؤثر بالتالى على طبقة الأوزون وبسبب هذا المصنع توترت العلاقة بين دول البلقان، وكانت السلطات الرومانية قد وعدت بإيقاف العمل فى هذا المصنع منذ عامين ثم عادت وقامت بتشغيله ثانية، وكان رد رومانيا إن بلغاريا بنت مفاعلين نووين قرب الحدود الرومانية بغير رعاية مصالح الدول المجاورة وطالب السلطات البلغاريا بإيقاف المصنع نهائيا وهذا المصنع من مشروعات ديكتاتور رومانيا الراحل تشاوشيشسكو وزوجته عالمة الكيمياء.

بــون :

ألمانيا الغربية تسبق الدول الصناعية فى تخفيض إنتاج أعداء الأوزون.

أعلنت ألمانيا الغربية إنها قررت إيقاف إنتاج المواد المسببة لنقص طبقة الأوزون علم ١٩٩٥ بدلا من نصوص إتفاقية هلسنكى التى طالبت بأن يكون حظر إنتاج هذه المواد علم ٢٠٠٠ وهذه المواد تبقى فى الجو ١٠٠عام وتقوم كل ذرة كلور بإتلاف ١٠٠,٠٠٠ جزىء أوزون.

ثقب الأوزون خرافة علمية تستفيد منها الصناعات الكبرى فى الغرب:

طنطا لن تكون ميناء مصر والبحر لن يأكل الدلتا كما تقول الشائعات.

يقول د. جميل محمد عبدالحميد الأستاذ بعلوم الأسكندرية أن سكان الأرض الآن ٦ مليار نسمة ويرد على سؤال عن التغيرات التى قال أنها تحدث فى غاز الأوزون وكيف تؤثر على الغازات الأخرى كالأكسجين والنيتروجين وثانى أكسيد الكربون.

الاجابة : هناك توازن طبيعى فى مكونات الهواء الجوى فنسبة الأكسجين ٢٠٪ والأزوت ٨٠٪ علاوة على ثانى أكسيد الكربون وغازت أخرى وهى الغازات الخامدة أو النادرة مثل الهليوم والنيون والارجون والكريبتون والزينون والرادون، ولو حدث خلل فى نسبة هذه الغازات لانعدمت الحياة على وجه الأرض، ونسبة الأكسجين ثابتة منذ خلق آدم وحتى هذه اللحظة حيث يستهلك ٦ مليار نسمة هذا الأكسجن، وماينطبق على الأكسجين ينطبق على بقية الغازات الأخرى ولذا فنسبة الأوزون ثابتة ولم تتغير لأن هناك قوة رهيبة للحفاظ على التوازن الطبيعة فى الهواء الجوى وهى قدرة الله سبحانه تعالى.

س : فإنت تنفى الإتهامات الموجهة لغاز فلوروكلوروكربون بإنه يسبب نقص غاز الأوزون؟

جـ : هذا بالفعل إتهام باطل ويتعارض مع أبسط القواعد العلمية والتى تقرر أن التفاعل بين أى مركبين لايتم إلا عند حدوث عملية استقطاب للمركبات المتفاعلة ومركبات فلور وكلور وكربون غير مقطبة، فكيف تتفاعل غير المقطبات مع غاز الأوزون غير المقطب وفى طبقات الجو العليا (٢٥كم من سطح الأرض) والأوزون على إرتفاع شاهق جداً فى سطح الغلاف الجوى فإذا كانت هناك تفاعلات بين هذه المركبات وبين الأوزون فمن باب أولى تتفاعل هذه المركبات مع الأكسجين وبخار الماء فى الجو، إن هذه الإتهامات هى نوع من الإرهاب العلمى الذى تمارسه جهات فى الغرب على دول العالم الثالث من أجل تحقيق مكاسب إقتصادية لا أكثر ولا اقل.

س : كيف ؟

جـ : وراء هذا الارهاب شركات صناعية عالمية كبرى أحتكرت على مدار أعوام طويلة إنتاج فلور وكلور وكربون الذى يدخل فى إستخدامات إستهلاكية كثيرة جدا بمليارات الدولارات ولكن فى الأعوام الأخيرة بدأت تلوح بوادر إنتهاء إحتكار إنتاج فلور وكلور وكربون وحتى لاتنتجه شركات أخرى من دول العالم الثالث والإتحاد السوفيتى بدأت الاحتكارات الغربية حرب إرهاب هذه الفلوروكلوروكربونات والتحذير من أخطاره البيئية.

س : من هو السبب فى حدوث ثقب الأوزون ؟

جـ : الأوزون ليس داخل إطار ولا ثابت التركيب وهو فى حالة حركة دائمة يحدث له إستهلاك وإعادة تكوين وإستهلاكه يحدث نتيجة تفاعله مع بعض الموجات غير المرئية ويتوافر بنفس كمية الإستهلاك نتيجة تفاعل الأكسجين مع الاشعة وهو

توازن طبيعى، ويدلل على ذلك بثبات توازن الأكسجين فى الطبيعة رغم الزيادة الرهيبة فى عناصر إستهلاكه وثبات كم (ك أ٢) رغم الزيادة الكبيرة فى عوامل إنتاجه، وبناءا على هذا التوازن وعلى طبيعة الأوزون الغازية لايمكن القول بوجود ثقب فى الغاز وإلا لأصبح شيئا آخر بخلاف كونه غاز ومن المعتقد إن للماء دور هام فى حفظ هذا التوازن من حيث أن زيادة إنتاج الأكسجين تجعله يزداد إنتشارا فى الماء وحينما يزداد إستهلاكه فى الجو يعاد تعويضه من الأكسجين الموجود فى الماء والأوزون نظرا لكثافته الموجودة فى طبقة من طبقات الجو العليا مع إحتفاظه بجميع الخواص الطبيعية لأى غاز بمعنى إنه لايمكن أن يتناقص فى نقطة ويزداد فى أخرى وإلا لاختلف عن بقية الغازات.

س : ولكن الكثير من الدول تنشر صور تبث الأوزون كدليل على وجود الثقب؟

جـ : التصوير يتم بأجهزة متخصصة ولأن تركيب الغلاف الجوى يؤدى لحدوث نوع من التداخل بين عناصر هذا الغلاف وبين طبقة الأوزن يجعل الصورة تظهر بشكل يراها غير المتخصص وكأن هناك ثقب بطبقة الأوزون وهذا أمر غير ممكن.

س : وماذا عن تعرض مصر وبنجلاديش لتأثيرات خطيرة بسبب ثقب الأوزون؟

جـ : الغريب ان مصر وبنجلاديش ستتعرضان للأشعة الكونية الضارة بكميات كبيرة بينما جنوب أفريقيا التى تقع تحت الثقب المزعوم للأوزون مباشرة لن تتعرض وهذا يتنافى وخاصية الأشعة بأنها لاتتكسر والسؤال الذى يطرح نفسه لماذا تترك الأشعة جنوب افريقيا وتصيب مصر وبنجلاديش ولايوجد سبب علمى ولكن لختيار مصر وبنجلاديش جاء بإعتبارهما نموذجا للعالم الثالث الأكثر ازدحاما بالسكان، والأمر من قبل ومن بعد نوع من الارهاب العلمى على دول العالم الثالث النامى.

س : بسبب ثقب طبقة الأوزون ستحدث تغيرات مناخية ستجعل البحر المتوسط يأكل كل اراضى الدلتا فى مصر ويصل حتى حدود طنطا فى خلال عدة عقود من السنوات فماذا ترى؟

جـ : تستند هذه النظرية إلى إن حرارة الأرض سترتفع بسبب ثقب طبقة الأوزون وبالتالى ستفيض البحار والمحيطات لتغرق الاراضى المتأخمة لها بينما تستند الدراسات العلمية والحديثة على أحدث المخترعات التكنولوجية إلى أن حرارة الأرض لن ترتفع بل إننا مقبلون على عصر جليدى وعليه فالدلتا لن تغرق وطنطا لن تكون ميناء مصر، وقد أشترينا فيلا على شاطىء الإسكندرية كلفنى عشرات الألاف من الجنيهات لم أكن أدفعها لو كان عندى ذرة شك أن الدلتا ستغرق خلال ٣٠ عام القادمة.

س : هل لديك أقوال أخـــرى ؟
جـ : كل ماقلته أملاه على ضميرة العلمى ومن غير المعقول أن أرى كل هذا الإرهاب العلمى التى تشنه الشركات الكبرى على إنسان العالم الثالث المثقل اساسا بالبحث عن لقمة العيش ولا أتحرك فى حدود قدرتى المتواضعة وإنها على إستعداد مـــن خلال جريدة الوفد لمناقشة أى شحص عما قلته بخصوص ثقب الأوزن بكل علمى وموضوعى.

وجهة نظر جديدة لعالم فرنســـى : أخطار ثقب الأوزون أكذوبــــة تقــف خلفهـــا الاحتكارات الصناعية :

أكد العالم الفرنسى البروفسيور هارون تازييف فى حديث للأهــرام أن أخطـــار ثقــب الأوزون أكذوبة كبرى تقفل خلفها مصالح كبرى، ولايوجد دليل علمى واحد على وجـــود أخطار تهدد الإنسانية بسبب ثقب طبقة الأوزون ولم يثبت أن جزئيات الأوزون الموجودة فى طبقات الجو العليا تحمى الإنسان من الاشعاعات الضارة. ويعترض العـــالم الفرنســـى الذى أنشأ له الرئيس ميتران عام ١٩٨٢ وزارة جديدة تحت أسم " شـــئون الوقايـــــة مـــن الكوارث الطبيعية" ، أختفت بعد أن تركها نتيجة سقوط الحكومة الإشتراكية أثر إنتخابـــات ١٩٨٦. على تسمية طبقة الأوزن والتى توحى بوجود طبقة متماسكة مترلصة من مـــادة الأوزون تحيط بالأرض ويقول إن هذا هراء سخيف، لأنه من بين مليون جزىء هواء فى طبقات الجو العليا يوجد جزىء أوزون واحد فقط لاغير، فإذا افترضنا أن الأوزون يمنـــع الأشعة فوق البنفسجية فإنه لايحجب عن الإنسان شرر الأشعة الضارة فليس صحيحا على الإطلاق أن ثقب الأوزون يتسع بل ليس صحيح أنه ثقب دائم، فهذا الثقب الـــذى ترصـــدة الأجهزة العلمية الحديثة خلال شتاء القطب الشمالى منذ نحو ٦ أعولم يلتئم بعد زوال الليل الطويل الذى يمتد لفترة ٦ شهور ثم تعود نسبة الأوزون لسيرتها الأولى نظرا لأن الثقـــب ناتج عن أحتجاب أشعة الشمس، ويرجح العالم الفرنسى أن هذه الظـــاهرة موجـــودة منـــذ وجود الكرة الأرضية لكن إمكانيات رصدها لم تكن متاحة من قبل وثقب الأوزون الـــذى يحدث لمدة ٦ شهور سنويا فوق القطب الشمالى لم يسبب اى ضرر للإنســـان منـــذ بـــدء الخليقة. إن هناك مصالح كبرى وراء الأكذوبة الكبرى المسماه ثقب الأوزون والغريب أن بعض رؤساء الدول سقطوا فى هذا الفخ لوجود مصالح اقتصادية ومالية كبرى، وبالبحث وبالتحرى أتضح أن الغازات التى يعزى لها سبب توسيع ثقب الأوزون هى إحتكار لبعض الشركات الكبرى وسينتهى ترخيص هذه الشركات مما يعتبر أن أى شركة بالعالم لها حق الإنتاج أما الشركات صاحبة حق الإمتياز الأصلى ، فمن هذه الضجة يمكن إنتـــاج نفـــس المواد بمسميات جديدة وتعديلات طفيفة للغاية مما يتيح لها عقودا ضخمة تصل لمليـــارات

الدولارات وبعد أن تكون قد قطعت الطريق على أى شركة أخرى للدخول فى مجال إنتاج هذه المواد.(*)

أما د. ريتشارد توركد الاستاذ بجامعة كاليفورنيا ورئيس فريق العلماء المكلفين بدراسة الجو فوق القطب الشمالى وأعلن اكتشاف ثقب طبقة الأوزون يظهر كل ربيع وقد أستخدمت فى هذه الدراسة طائرتان مزودتان بأجهزة علمية لقياس ورصد تسجيل وتحليل المعلومات علاوة على عدد من بالونات الابحاث العلمية والأرقام والبيانات التى سجلت بالأقمار الصناعية ومعنى هذا أن هناك رأيين مختلفين حول قضية تلوث بيئة الأرض وإرتفاع حرارتها. أين الحقيقة فى موضوع الاوزون هل يوجد ثقب أم لايوجد؟

موجات لاسلكية لرتق طبقة الأوزون :

الموجات اللاسلكية قد تكون هى الحل لإنقاذ طبقات الأوزون التى تحمى الحياة على الارض من الاشعة فوق البنفسجية الضارة، ويقول الفريد وينبج عالم الأرصاد بجامعة كاليفورنيا الامريكية ان الموجات اللاسلكية يمكنها تحويل المواد التى تسبب تآكل طبقة الأوزون فى طبقات الجو العليا إلى عناصر غير ضارة، وقد بدأت مشكلة طبقة الأوزون عند قيام أشعة الشمس بتحويل الكيماويات مثل كلوروفلوروكربونات إلى ذرات الكلور السام الذى يبدأ بدوره فى تدمير جزئيات الاوزون وذرة كلورو واحدة تكفى لتدمير ١٠٠,٠٠٠ جزىء اوزون" أن الحل يكمن فى تحويل ذرات الكلور إلى أيونات سالبة الشحنة لاتسبب تآكل طبقة الأوزون ويتولى بث موجات لاسلكية إلى طبقات الجو العليا وستقوم هذه الموجات بمد الالكترونيات الطليقة ثم تتحد بذرات الكلور وتتوحد وتتحول إلى عناصر غير ضارة بواسطة إطلاق موجات لاسلكية تبلغ قوتها مائة ميجاوات على إرتفاع ٣٠ ميل.

طائرة تعبر ثقب طبقة الأوزن :

ذكرت مصادر جامعة هارفارد الأمريكية أن علماؤها يشيدون طائرة بدون طيار مزودة بحاسب آلى لتطير عبر ثقب الأوزون الموجودة فوق القطب الجنوبى وقالت الجامعة ان الطائرة ستحلق عبر منطقة الثقب لمسافة ٨٥,٠٠٠ ق.م. لتجميع المعلومات.

(*) طبقة الأوزون :

تنبأ تقرير الإدارة الأمريكية لشئون المحليات والغلاف الجوى بإمتلاء طبقة الأوزن فوق القطب الجنوبى بحلول أواخر العام الحالى بفضل هبوب رياح معتدلة حول القارة القطبية وأشار التقرير بأن ذلك يعنى عودة طبقة الأوزون لطبيعتها وتحدث عادة ظاهرة تآكل كثافة طبقة الأوزن فوق القارة القطبية نتيجة تفاعل الكيماويات مع الأوزون فى الأجواء العليا.

إستخدام الأوزون فى تكرير الماء للوصول لأعلى مستويات النقاء والتعقيم:

يبدأ أول يوليو ١٩٩٠ إدخال غاز الأوزون لتكرير ماء الشرب لتسبق مصر بذلك العديد من دول العالم فى إستخدام أحدث وسائل التكنولوجيا المتطورة فى عمليات التكرير والتنقية للوصول بالماء المصرى لأعلى درجات النقاء والتعقيم.

والأوزون يتميز بتحسين لون وطعم ورائحة الماء ويقضى على كافة انواع البكتريا والمواد العضوية الموجودة فى الماء السطحى فى الأنهار كما أنه لايتحد مع مكونات العضوية فى الماء ولا يكون مكونات ضارة.

وتقرر إنشاء وحدة تجريبية لمعالجة الماء بالأوزون فى محطة ماء الفسطاط بطاقة ٥م٣ ساعة وتتكلف ١,٥ مليون جنيه وتجرب التجارب حاليا بالعمل المركزى بالجيزة للوصول للأسلوب الأمثل للتطبيق وتحديد الجرعات المناسبة بالقياس لمواصفات نهر النيل.

وستكون محطة المياه بالفسطاط أولى محطات الشرق الأوسط المستخدمة لهذه التكنولوجيا المتقدمة والنظام الجديد بالمحطة ستكلف حوالى ١٠ مليون جنيه وسيعمم الأوزون بجميع محطات الجمهورية للوصول بالماء لأعلى مستوى عالمى.

مواد جديدة بديلة لا تؤثر على الأوزون :

أعلنت مؤسسة ديوبنت الامريكية للصناعات الكيماوية عن توصلها لمواد جديدة تستعمل فى تنظيف المنتجات الألكترونية وأجهزة التكييف والتبريد بدلا من الفريون والمواد التى تسبب تناقص طبقة الأوزون وبدأت المؤسسة تخصص ١٧٠ مليون دولار لبداية إنتاج هذه المواد وفى نفس الوقت قررت الإستغناء نهائيا عن مشروع إنتاج مواد كيمائية وميزانيته ٧ مليون دولار لإحتمال تسببه فى زيادة تلوث البيئة.

تعويض الدول النامية بالتكنولوجيا لإستخدام بدائل لا تلوث البيئة :

أتفقت الدول السبعون الموقعة على بروتوكول مونتريال لحماية طبقة الأوزون خلال الاجتماع المنعقد مؤخرا بجنيف على البدء هذا العام ولمدة ٣ أعوام قادمة المرحلة الإنتقالية لإعادة إستخدام الفريون وبدائله فى صناعة البلاستيك المرغوب والمنظفات الصناعية والأيروسولات وهى المرحلة التى من المتوقع أن تتكلف ٢٥٠-٣٠٠ مليون دولار وفى نفس الوقت تقرر أن تبدأ مع عام ١٩٩٣ وعلى مدى ٥ أعوام مرحلة جديدة لإستخدام بدائل الفريون فى التبريد.

الأوزون والسـرطان

يحيط الأوزون غلاف الكرة الأرضة ويحمى الكائنات الحية من الأشعة فوق البنفسجية (ULTRA-VIOLET) الواردة من الشمس ويمتص الأوزون الأشعة التى تقع فى نطـاق ٢٩٠-٣٢٠ نانومتر ($١٠^{-٩}$ م) والضارة من الناحية البيولوجية ونقـص الأوزون يـؤدى لنفاذ هذه الأشعة بنسبة تتراوح بين ٥-٢٠٪ خلال الأربعين عام القادمة. إن سرطان الجلد بين القوقازيين يتزايد سنويا بسبب نفاذ الأشعة فوق البنفسجية (ب) ، وفى أمريكا سـجلت ٦٠٠,٠٠٠ حالة سرطان جديدة "سرطان حر شقر وسرطان الخلية القاعدية، وهما النوعان الشائعان من سرطان الجلد.

أن نقص ١٪ أوزون سـيؤدى لزيادة نسبة المصابين بالسرطان من ٤-٦٪ ويتوقـع نقص الأوزون مما يؤدى لإصابة ١٥ مليون فرد بالسرطان لمواليـد قبـل عـام ٢٠٧٥ وموت ٥٢,٠٠٠ - ٢٥٢,٠٠٠ من هؤلاء بسبب سرطان الجلد وأكثر المعرضين للخطـر هم الملونون السمر، أما الميلانوما فهى من أشد أمراض السرطان خطـر ويهـاجم هـذا المرض ٢٦,٠٠٠ أمريكى سنويا ويتوفى بسببه ٨٠٠٠ فرد، ورغم أن الاصابة بالميلانوما تمثل ٤٪ فقط من حالات الإصابة بسرطان الجلد إلا أنها المسئولة عن ٦٥٪ مـن جميـع حالات الوفاة بسرطان الجلد، وفى أمريكا ذادت حالات الوفاة بهذا المـرض ٨٣٪ علـى مدى السنوات السبع الماضية وزادت الوفيات بنفس المـرض ٥ اضعـاف علـى مـدى الخمسين عام الماضية بإستراليا، وسيؤدى التعرض للأشعة ٧٠٧٠ لإصابة ٥٥٥,٠٠٠ إلى ٢,٨ مليون أمريكى من المولودين قبل ٢٠٧٥ بمرض الكتراكتا المسبب للعمى(*) عـلاوة على مرض انهيار المناعة المكتسبة Aids وهذه هى المخاطر الصحية أما المخاطر البيئية فهى: خلل التوازن البيئي (زلازل - براكين - انهيارات أرضيـة وجليديـة - نـوات - أعاصير - موجات جفاف - فيضانات عارمة - عواصف ترابية)، تغيرات مناخية، تأثر الزراعة بكل ماسبق.

الأوزون : غـاز الأوزن فى مكتبك

الطائرات الأسرع من الصوت والصواريـخ والأقمـار الصناعيـة وسـفن الفضـاء والأشعاعات الذرية وتسرب الكمياويات لطبقات الجيولوجيا تسبب فى ثقب طبقة الأوزون، ومادة كلوروفلوروكربون تتجزأ فى درجة حرارة منخفضة (عند صعودها بطبقات الجـو العليا) وتستخدم فى عمليات التـبريد بالثلاجـات والمكيفـات والبخاخـات والأسـبراى

(*) المصدر بنك المعلومات البيئية - زراعة مشتهر - جامعة الزقازيق

والأيروسول، والصناعات الألكترونية مثل الحاسبات والتليفزيونـــات وأجهـــزة الأرســـال والإستقبال والمسجلات وأجهزة تصوير المستندات.

إن عنصر الكلور الموجود بمركبات فلوروكلوروكربون والذى يصبح حرا بعد سلسلة من التفاعلات الكيماوية يعتبر أكثر المواد تأثيرا على تفتت جزئ الأوزون إلى الأكسجين ومن ثم تخلخل طبقة الأوزون.

إن أعلى تركيز للأوزون موجود على إرتفاع ٢٠-٣٠كم ويقل تدريجيا حتى ينعدم عند ٢٠كم.

أن لأجهزة تصوير المستندات تنتج غاز الأوزون الذى يسبب ضيق فى التنفس ويتكون عند تعرض الأكسجين لشحنات كهربية عالية تنطلق من جهاز التصوير لتســخين رقــائق الحبر قبل إنتقالها لورقة الطبع النهائية وهذه الشحنات الكهربية تحلل جـــزىء الأكســحين لذرتين تتحد كل منهما مع جزىء الأكسجين مكونتين جزئيين أوزون.

وكذلك لأجهزة الطباعة بالليزر والملحقة بالكمبيوترات المكتبية خاصة إذا كـــانت فـــى حجرات ضيقة غير متجددة الهواء والتعرض للأوزون لمدة ١٥ دقيقة يسبب أحتقان العين والأنف والحنجرة ويكون مصحوبا بصداع شديد.

وعليـــه يجب تهوية هذه الأماكن بشـــفاطات ســـحب الهواء أو وضعها فـــى غـــرف متجـــددة الهواء، ويزداد الأوزون السطحى فى الربيع والصيف، وفى الربيع أثنـــاء نوبات إرتفاع درجات الحـــرارة المفاجئة فى الخماســـين حيث ترتفع درجة الحرارة أعلى من ٤٥م وكذا فى الصيف عند إرتفاع درجة الحرارة أعلى من ٣١- ٣٨م.

العلماء يعلنون : طبقة الأوزون تلتئم فوق المحيط المتجمد الشمالى:

أعلن العلماء فى مؤتمر علوم الأرض أن طبقة الأوزون التى تعرضت للإشتعال بفعل غازات CFC فوق منطقة المحيط المتجمد الشمالى قد إلتأمت وأثبتت الأبحاث والتجـــارب التى تمت خلال الشتاء الماضى على أثر تآكل طبقة الأوزون فوق القطب الشـــمالى إنهـــا عادت لتوينها الطبيعى قبل الإنتهاك الذى تعرضت إليه والذى أقلق العالم وعقدت من أجله المؤتمرات ووقعت الإتفاقيات وصدرت توصيات بتغيير بعض مكونات صناعات التـــبريد بإلغاء الغازات المسببة لها مثل (CFC) ، وعام ١٩٩٢ هو أســـوأ أعـــوام علـــى طبقـــة الأوزون فاتسعت منطقة التآكل بدرجة كبيرة وايضا العام التالى له (شتاء العام الماضى)، وطالب العلماء بإستمرار مهام الأقمار الصناعية والطائرات فـــى متابعـــة ثقـــب الأوزون وينتظر العلماء بفارغ الصبر قدوم شتاء نصف الكرة الجنوبى (شـــهر أغســـطس القـــادم) لرصد ظاهرة طبقة الأوزون المتآكلة بمنطقة القطب المتجمد الجنوبى حيث بلغت ظـــاهرة التآكل معدلات الخطر، وضم مؤتمر علوم الأرض المنعقد بالمقر الأوربى للأمم المتحـــدة بجنيف كل دول العالم.

ثقب الأوزون بين الحقيقة والوهـــــم :

لاتزال قضية ثقب الأوزون تثير جدلا حادا بالأوساط الدولية وأصبح يمثـــل مســاحة متزايدة فى النقاش الساخن حول حماية البيئة وينطوى الجدل الدائر حول هذه القضية على أختلاف واسع ليس فقط فى الرؤية العلمية بل أيضا فى المصالح المادية التى يدافع عنهـــا الكثير من رجال الأعمال وأصحاب المصانع الكبرى بأوربا وأمريكا، الأمـــر الـــذى أدى لبروز آراء مختلفة عديدة حول هذه القضية الشائكة تبدأ من المتشككين أصلا فى حـــدوث تآكل بطبقة الأوزون وتنتهى إلى التأكيد بشدة على وجود هذا التآكل وإعتباره فى مقدمـــة الأخطار الكونية وحتى يجد العلماء إجابة حاسمة لايسعنا إلا إستعراض الآراء التى يتنبأها كل فريق فى مواجهة الأخر، وقد أدى تزايد الاصوات المطالبة بحماية البيئـــة لتصـــاعد أصوات أخرى تطالب بعدم تضخيم الأخطار على البيئة مع أعتبار المخاطر البيئية مجرد وساوس ناتجة عن المبالغة، فى هذا الصدد أستطاع مراجعو السياسات البيئة بأمريكا بقيادة "فريدسيخر" إقناع الكثير من العلماء وعلى رأسهم العالم "ديريك باترون" الحائز على جائزة نوبل تبنى وجهة نظرهم والمشكلة فى الرآى القائل بأن CFC خطر على طبقـــة الأوزون وتعتمد حجم مراجعو السياسات البيئية على أمرين هامبين.

١- أن غازات CFC لاتدمر الأوزون الذى يحمى الأرض من أشعة .U.V.

٢- حتى فى حالة تآكل الأوزون فذلك لايمثل خطرا على صحة الإنسان ويقدمون أسبابهم موجزة كالآتى :

غاز CFC أثقل من الهواء خمس مرات ولايمكن أن تصل لإرتفـــاع ٣٠ ميـــل، وبالتالى لطبقة الأوزون، لكن المعارضين يقولون أن حركة الهواء تخرج الجزئيـــات الخفيفة والثقيلة معا، بدليل انه منذ عام ١٩٧٥ تم إستخراج آلاف العينات من الغلاف الجوى وتضمنت غازات CFC.

الكلور الخارج من البراكين وماء البحر يفوق بكثير الكلور النـــاتج مـــن CFC ويـــرد المعارضون بأن الكلور الطبيعى الناتج من البراكين ومياه البحر غالبا مايذوب فى المـــاء وأغلبه يسقط كمطر قبل وصوله لطبقة الأوزون، أما كلور CFC فيصـــل لطبقـــة الأوزون ويدمرها. ويستمر الجدل فيرى مراجعو السياسات البيئية أنه حتى لو كان هناك ثقب بطبقة الأوزون فلا يمثل خطرا على الإنسان والدليل يسوقه العالم "فريدسنجر". إن ثقب الأوزون موجود منذ عدة قرون ولاتوجد آدلة علمية مؤكدة على أنه قد تآكل بســبب غـــازات CFC ويفسر هذا التآكل بجود تغيرات موسمية تحدث لطبقة الأوزون.

ملحوظة : فى إطار الجهود المبذولة لتخفيض الأوزن المتولد ببيئة العمل قـــامت شـــركة MITA الامريكية العاملة فى مجال تصنيع آلات التصوير لإنتاج آلات تصوير بها

درامDRUM مشحون بشحنة موجبة لإنقاص الأوزون المتولد بالجو ويتم الشحن بالجزئيات الموجبة لإجتذاب جزئيات الحبر "تونر" TUNER.

الأوزون : O3 الوزن الجزئى (٤٨) - الكثافة ١,٦ (السائل) ١,٢ (الغاز)

درجة الأنصهار والغليان : ١٩٢,٧° م - ١١١,٩° م.

الكثافة البخارية: ١,٦٦ يذوب فى الألكيلات والزيوت ويذوب بنسبة شحيحة فى الماء، ذو رائحة نفاذة تشبة رائحة السمك الطازج

٠,١ جزء فى المليون	٠,٢ مجم/م٣	:	TWA . OSHA
٠,٣ جزء فى المليون	٠,٦ مجم/مم٣	:	STEL ACCTH
١٠ جزء فى المليون		:	IDLH
١ مم/م٣		:	MAC USSR

طبقا لما أعلنته منظمةالصحة العالمية عام ١٩٧٩ فإن التعرض لمدة ساعة واحدة لجرعة أوزون ١٠٠-٢٠٠ مجم/م٣ تستخدم كدليل إسترشادى لحماية الصحة العامة.

يتكون الأوزون عند تعرض الأكسجين (O2) لشعاع ذو طول موجى يتروواح بين ١٨٥-٢١٠ (نانومتر ١٠$^{-9}$ م) وهو الطول الموجب الناتج عن الأشعة الشمسية، وكذا الناتج عن المصادر الكهربية، وعليه فالأوزون يتواجد فى طبقات الجو العليا على إرتفاع يتراوح بين ١٠-٣٨كجم، أما إذا وجد عند أقل من ذلك فإنه يتعتبر ملوثا وأماكن تواجده هى مصادر أشعة X والأشعة فوق البنفسجية والقوس الكهربى (اللحام وأجهزة الطيف على سبيل امثال) لمبات بخار الزئبق ، المجلات الكهربية ذات الطاقة التى تزيد على بليون فولت (١٠ فولت) وأجهزة التفريغ الكهربى عموما، ويعمل الأوزون على إمتصاص الأشعة UV أقل من ٣٢٠ NM ، والتى تصل الأرض.

إستخدامات الأوزون :

يستخدم الأوزون كعامل مؤكسد فى الصناعة الكيماوية العضوية الدقيقة وكذلك لتنقية الماء بدلا من الكلور وفى حمامات السباحة ومحطات معالجة ماء الصرف الصحى وفى مخازن التبريد التى يتم فيها حفظ الأطعمة وفى تبيض المنسوجات ولب الورق والشمع والنشاء والسكر وتكرير الزيوت المعدنية ومشتقاتها وتصنيع بعض العطور مثل الفانيليا والكافور.

إن أعظم إستخدامات الأوزون فهى إنتاج حمض أزياليك، كما يستخدم الأوزون فى إزالة الدوائر وتطهير الاماكن المختلفة وكذلك القضاء على أول أكسيد الكربون والتواجد بتركيزات كبيرة فى الجراجات.

المخاطـــر :

مخاطر الحريق والإنفجار/ يعتبر الأوزون عامل مؤكسد قـــوى والأكســدة بواســطة الأوزون تكون مصحوبة بحرارة عالية، ويتفاعل مع مركبات العضويـــة غـــير المشــبعة لإنتاج الأزوندات " مركبات غير ثابتة " ومن الممكن أن تنفجر بعنف، ومـــن الممكـــن أن يتحلل البخار فى درجات حرارة الغرفة لإنتاج الاكسجين الثنائى ولكن فى درجات الحرارة العالية وفى وجود عوامل ضارة مثل الهيدروجين والحديد والقمـــاش والكروميـــوم، فـــإن التحـــلل من المحتمل أن يكـــون مصحوبا بإنفجـــار، وإذا كان الغاز سائلا أو صلبا فإنه ينفجر عند تعرضه لأقل صدمة ممكنة.

المخاطر الصحـــية :

الأوزون غاز شديد السمية ذو أثر مهيج عند التعرض له على المدى القصير والطويل، ويحدث إلتهابات وأختناق فى الجهاز التنفسى، أما عند التعرض الحاد فتنتج أنيميا رئويـــة ونزيف مصحوبة بالوفاة.

ويمكن إستخدام حاسة الشم فى التمييز إذا كان أقل ٠,٠٥ جـــزء فـــى المليـــون أمـــا التركيزات أعلى من ٠,١ جزء فى المليون فيشعر المصاب بألام فى حلقه وتهيجه وكذا ألم القناة التنفسية العليا.

أما تركيز ١ جزء فى المليون وأعلى، زمن التعرض ١/٢ ساعة فيسبب صداع توعك الصحة وضيق وقلق وإنزعاج.

ويعتقد أن الأوزون ذو تاثير على الجينات

ملحوظة : حمض إزيليك حمض عضوى يسمى Monomedioic Acid وتركيبه الكيميـــاوى HO2C (CH2) CO2h ووزنه الجزئية ١٨٨,٢٢ ودرجة أنصهاره ١٠٩-١١١م وهو مـــادة مهيجة Innitent .

ملحوظة : من الضرورى تبيان الفرق بين الأوزون الناتج عن العمليات الصناعية والـــذى ذكر فى هذا المقال وهو الأوزون الطبيعى.

أما ثقب طبقة الأوزون الناتج عن الكلوروفلوروكربونات فيؤدى لتسرب الأشـــعة فوق البنفسجية والتى تؤدى لإصابة الإنسان بالسرطان الجلدى والكتراكت (المياه البيضاء بالعين) والتى تؤدى نهائيا إلى العمى، أما طبقة الأوزون الطبيعية فهـــى الدرع الواقى من الأشعة فوق البنفسجية.

ملحوظة : أمكن تقسيم الضوء إلى ٣ أقسام هى :
فوق البنفسجية وتتراوح بين ١٠-٣٨٠ نانومتر الأشعة البعيدة أما القريبة فتتروح بين ٢٠٠ -٣٨٠nm . الجزء المرىء بين ٣٨٠-٧٨٠ ويشمل الأشعة البنفسجية والزرقاء والخضراء والصفراء والبرتقالية والحمراء.

- أما تحت الحمراء فتتروح بين ٧٨٠ -٣٠٠٠ نانومتر.
- متر = ١٠٠اسم = ١٠٠٠ مليمتر = ١٠^٩ نانومتر.

وفد ألمانى لقياس الاوزون فى مصــر

الصحراء الغربية .. مرجع لقياسات الاوزون فى العالم

وصل للقاهرة وفد علماء ألمان سيقومون خلال فترة إقامتهم بمصر والتى تمتد لشـــهر إبريل بعمل قياسات على تركيز الأوزن فى الصحراء الغربية، ويضم الوفـــد ٦ خـــبراء يمثلون بعض المراكز الصحية، بالمانيا فى جيولخ وكارلسرمه، وسيقوم العلمـــاء الألمـــان والمصريون العاملون بهيئة الطاقة الذرية ومركز الأمان النووى والرقابة على الإشـــعاع وهيئة الأرصاد الجوية بتقييم غاز الاوزون بالصحراء الغربيـــة نظـــرا لإرتفـــاع نســـبة الأوزون فى هذه الصحراء بسبب مناخها الخاص.

ومعلوم أن غاز الاوزون يوجد بنسبة تركيز مختلفة على مســـتوى ســـطح الارض أو على إرتفاعات مختلفة فى جو الأرض، ومن المعلوم أن الغازات الصناعية مثـــل عـــادم السـيارات "أول وثـــانى أكســـيد الكربـــون وفـــوق أكســـيد النـــتروجين... وغـــازات كلوروفلوروكربون تؤثر بدرجة كبيرة علـــى تركـــيزات الأوزون، والتـــأثير الأشـــعاعى للغازات بالمناطق ذات مستويات دخان عالية التركيز يؤدى لزيادة أفـــراز الأوزون بعـــد مرور فترة معينة وفى مناطق تبعد كثيرا عن موطنها الأصلى بفعل تقلبات الرياح، ويعتبر تركيز الأوزون طبيعيا فى هذه الصحراء لعدم وجود أى نشاط بشرى سكانى أو صنـــاعى أو زراعى وقد تم رصد ظاهرة الشعور بضيق التنفس والمسمى "صيف الدخان" ومعلـــوم أن الصحراء الغربية تتمتع بنسبة تلوث منخفضة تماما وعليه فتركـــيز الأوزون طبيعـــى ويعتبر قياسا ومعيارا للقياسات الأخرى بمصر. وقد قرر معهد مراقبة البيئة العالميـــة أن الإستنفاذ المتواصل للأوزون سيؤثر تاثيرا سيئا على راحة كل شى يعيش علـــى كوكـــب الأرض.

جهاز لكشف طبقة الأوزون :

أعلن مركز الأبحاث الألمانى الغربى عن جهاز يعمل بالليزر لفحص طبقـــة الأوزون فحصا دقيقا عن طريق بص ومضات قوية تختلف درجة إنعكاسها علـــى طبقـــة الاوزون

لتحديد سمك الطبقة ونجحت الخطة فى رصد سمك طبقة الأوزون مما يساعد على رصد أى ثقب بها.

تعبئة الأيروسول

إن إستخدام الكلوروفلوركربونات فى الأيروسولات قد نما نموا متزايدا خلال الستينات والسبعينات بسبب الخواص الخاصة لهذه الغازات.

إن ضغطهم ضئيل وغير قابل للإلتهاب وعديم الرائحة والسمية. إن خواص الذوبان تمدهم بمدى متزايد وعريض للمنتجات التى تدخل فى تركيبها خاصة فى مجال حماية الإنسان "مواد إزالة الرائحة والعرق..".

وفى إستراليا فى عام ١٩٧٦ فإن إستخدام الأيروسول شكل ٥٨٪ من كل إستخدام الكلورفلوروكربونات وفى نفس الوقت فإن ٢١٪ من إستخدام الكلوروفلوروكربونات إستخدم فى قطاع التبريد ، ١٥٪ فى الرغازة، ٦٪ أغراض أخرى. وفى عام ١٩٨٧ صدر تقرير عن مجلس البيئة الإسترالى ومجلس بحوث الصحة والدواء ذكر أن النجاح قد تحقق من خلال مشروع تطوعى لإنقاص الكلورفلوروكربونات وتحقق هذا النقص بنسبة ٧٠٪، وبصفة إجمالية فإن صناعة الأيروسول يوظف حوالى ٢٠٠٠ شخص فى ٦٠ شركة ويقدر الدخل الناتج عن هذا بحوالى ٥٠٠ مليون دولار فى صورة مبيعات القطاعى، وبصدور بروتوكول مونتريال بخصوص المواد التى تستنزف طبقة الأوزون فى سبتمبر ١٩٨٧ فإن إدارة الفنون والرياضة والبيئة والسياحة والأمراض التابعة لدول كومنولث بدأت فى إنماء وتطوير إستراتيجية قومية لتنفيذ إشتراطات البروتوكول، وبينما يتطلب البروتوكول إنقاص إستخدام الكلوروفلوروكربونات بنسبة ٥٠٪ خلال عشر أعوام فإن الدلائل العلمية المتزايدة لتهديد الكلورفلوروكربونات لطبقة الأوزون قد قادت العالم إلى إعادة تقييم ضرورة إستخدام الكلوروفلوروكربونات فى الأيروسولات ككل. وخلال عام ١٩٨٨ فإن الكومنولث والعديد من حكومات الدول أعلنت خططا للتشريع ستجعل مواد بروتوكول مونتريال نافذة المفعول.

إن قانون حماية طبقة الأوزون الصادرة عن الكومنولث فى عام ١٩٨٨ يطلب إنقاص تصنيع وإستيراد الأيروسولات المحتوية على الكلورفلوروكربونات فى ١٩٨٩/١٢/٣١ ومعظم تشريعات الدول أخذت هذا التاريخ دليلا، ولكن هناك إستثناءات لهذا الخطر نورد ذكرها فيما يلى:

الأغراض الطبية والبيطرية والدفاع والأمن الصناعة والأمن العام طالما لم تظهر بدائل عملية. طالما دعت الضرورة إلى إستعمال منتج يحتوى على الكلوروفلوروكربونات

كنتيجة مطلب تشريعي (على سبيل المثال الاسبرايات الحـر الصحـي المسـتخدمة فـي الطائرات وغيرها.

- طالما يستخدم المنتج في عمليات المعايرة والقياس وأمان الأجهزة.

توصية رقم ٦٢ : تشريعات دول الكومنولـث الحاليـة والتـي تطلـب عـدم إسـتخدام الكلوروفلوروكربونات التي تقضـي علـى طبقـة الأوزون فـي الأيروسـولات بحلـول ١٩٨٩/١٢/٣١ تبقى كما هي "يمكن تطبيقها على المدى القصير"

وقد أشار السناتور جراهام ريشادرسون وزير البيئة في الكومنولث في تقديمه التشريع للبرلمان، إنه يطلب توصية مبنية على الإستخدامات الجوهرية التي يطلبها الاعفاء.

خطة الصناعة :

إن جمعية الأيروسول بالتشاور مع إدارة الفنون والرياضة والبيئة والسياحة والأراضي النامية لدول الكومنولث أعلنت في ١٩٨٩/٤/١١ أنها ستقوم بصفة اختيارية القضاء التـام على إستخدامه.

القضـايا :

خطر المبيعـات : إن حكومة الكومنولث في قانونها الصادر عـام ١٩٨٩ والخـاص بحركة طبقة الأوزون قد أدخل حظرا قوميا على صناعة وإستيراد الأيروسولات المحتوية على الكلوروفلوروكربونات من ١٩٨٩/١٢/٣١، وما عدا ذلك فكل الأشياء متكافئة وعليه فلا حاجة لحظر على المبيعات الخاصة بهذه النواتج، وبالرغم من ذلك فقد تم الإشارة إلى إنه من المحتمل أن يقوم الصانع والمستورد بتجنب مؤقت لأثر الخطر وذلك نتيجة وجـود مخزون من هذه النواتج وهكذا فيمكن من تصريف مبيعاته بعد تاريخ الحظر، وهناك أمر هام آخر وإضافي أن منتجات الأيروسول المتبقية على الرف بصورة جوهرية قبـل يـوم الحظر القائمة في ١٩٨٩/١٢/٣١ فستباع إلى الجمهور وهكذا ستعطي أنطباعا للجمهـور عن وجود ثغرة في إستراتيجية القضاء علـى الكلوروفلوروكروبونـات المسـتخدمة فـي إستراليا.

إن جمعية الايروسول قد أقامت تمثيلا قويا وهو أنه بينما قـامت الصناعـة بإكمـال برنامجها في الحفاظ على البيئة الخاصة بطبقة الأوزون لكن هناك مخزون على الأرفـف في بعض الأماكن ومن المعتقد أن هذا صحيح.

وقد تم التفكير في هذا البند الذي أصبح حقيقة وأمرا عمليا من أجل المنتجات التي تهتم برعاية وصحة المواطنين مثل الشامبو وخلافه والمخزنة في صيدليـات الـدول التابعـة للكومنولوث، وفي بعض الاحوال فإن العديد من المنتجات التي تم تصنيعها مـازالت لـم تصرف أوتباع بعد، ولقد تم التفكير في هذا الموضوع حيث أن الصناعة قد بدأت تخطـو

على طريق الإنقاص التام لبرنامج المواد التى تقضى علـــى طبقـــة الأوزون أن فـــرص التلخص من المخزون أصبحت نائية وضرورة التعاون الخاص بالتخلص من هذه المـــواد وقد سلكت العقد السابق.

إن المخزون الرهيب من الإنتاج المنزلى غير محتمل بدرجـــــة كبـيرة جــداً ولكــن أيروسولات كلوروفلوروكربونات والذى تم إستيراده متأخرا جداً فى عام ١٩٨٩ وفرصة التخزين تزداد على الأقل بصورة نظرية.

أيضا ويبدو محتملاً أن إجمالى كمية ايروسولات كلوروفلوروكربونات الموجودة على الأرفف صغيرة خاصة لتجار القطاعى، كما أن حظرا على بيعهم لن يكــون لـــه قائمـــة، وبالرغم من ذلك فإن الكميات الكبيرة من هذه المواد والدعاية ستقضى على هـــذه المـــواد على مر الزمن الكبير والطويل، أيضا فإن الإعتراف القانونى يجب صياغتـــه فـــى هـــذه القضايا حينما يكون تاجر القطاعى غير قـــادر علـــى إدراك أن مـــا فـــى حو تـــه مـــن ايروسولات كلوروفلوروكربونات ممكن تصريفها أو حيث يكون المنتج غير ملصق عليه بطاقة التوصيف أو أن بطاقة التوصيف الخاصة به غير صحيحة البيانات.

توصيـــة رقـــم ٦٣ : يجـــب عمـــل حظـــر بيـــع الايروســـولات المحتويـــــة علـــى الكلوروفلوروكربونات من خلال تشريعات الدولة اعتبارا من ١٩٩٠/٦/٣١ (يجب تنفيذها على المدى القصير).

توصية رقم ٦٤ : أن الحملة الإعلانية فى وسائل الإعلان وصحف التجارة يجب أن تتدخل فى إعتبارها الإعلان عن الحظر كما هو بالإعلان عن المآثر (يجب تنفيذها على المــــدى القصير).

ملحوظة : التوصية السابقة يمكن أن نورد مثلا لها وهو مايكتب على علبة السجائر من أن "التدخين ضار جدا بالصحة"

المرضى مستنشقى الجرعات المقاومة من صانعى الأدوية الإسترالية:

من المتوقع أن الإستخدام الرئيسى الذى يمكـــن إعفـــاء الكلوروفلوروكربونـــات فـــى الأيروسولات سيكون فى الجرعة المقاسة "المرضى مستنشقى الأزمـــــات" وحاليـــا هـــى المسئولة عن عدة مئات من الأطنان سنويا من جراء خلـــط ك. ف. ك ١١ ، ١٢ وهـــذه النواتج تستخدم لمعالجة الأمراض الرئوية والتى تسمى عمومـــا "الأزمـــة". إن مجموعـــة العمل قد بدأت إتصالا موسعا مع ممثلى صناعة المستحضرات الدوائية وأختتمـــت هـــذا الموضوع بإستلام النصح المهنى السابق ذكره من الصيادلة وعليه فلا يوجد مادة دفع بديلة لهذه التطبيقات. وأيضا نصحت الصناعة بأن الأثر الشخصى للمرض الرئوى والذى يمكن علاجه بصفة مناسبة بهذه المنتجات يتزايد، ولقد صدر فى يونيو ١٩٨٨ تقرير من مجلس

بحوث الصحة القومية والدواء أشار إلى تزايد الوفـاة والمـرض منـذ ١٩٧٨ والعـامل المتسبب لهذه الاعتبارات ان أكثر من ٦٠٪ من الوفيات بسبب الأزمات سببه العوامل التى يمكن تجنبها، وقد ركزت توصيات التقرير على تعليم الممارسين من الأطباء والمرضـى دور الجرعات والاثار الجانبية وكذا المضاعفات.

مصنع بطاقات التوصـيف :

إن الغرض من لصق بطاقات التصنيف على منتج هو تميـيزه هـل يحتـوى علـى كلوروفلوروكربونات أم تم تصنيعه منها وذلك للسماح للمشترى للاختيار بين هذا المنتـج المحتوى على الكلوروفلوروكربونات من عدمه وعليه فإن الصناع سيسـلكون طريقـا ألا وهو التحول نحو المركبات الخالية من الكلوروكربونات وذلك من خلال عمليـة لصـق البطاقات.

وبالتبادل، فإن المنتج غير المصنع من الكلوروفلوروكربونات من الممكن لصق بطاقة توصيف عليه لتشـجيع المشـترين لإختيـاره مـن بيـن المنتجـات المحتويـة علـى الكلوروفلوروكربونات والتى تهدد البيئة.

وفى هذا الوقت فإن جميعـة الايروسـول تتعهـد طواعيـه بالقضـاء التـام علـى الكلوروفلوروكربونات (بإستثناء الإستخدامات الجوهرية) وهـم يطلبـون الإفـراج عـن المنتجات السابقة التى تحمل بطاقات التوصيف من نوع الدفع "مركبات أيروسول لابد من وجود مادة دفع لطردها للخارج Propellant ويمكنك رؤيتها علـى علـب الأيروسـول المصرية".

أما الاعتراضات المثارة بخصوص عدم لصق بطاقة على علب الايروسول فتتركز فى أن الإستخدامات الباقية للكلوروفلوروكربونات ستكون جوهرية وستتعرض لإنتقادات حـادة بمعرفة خبراء اللجان، وعلى هذا الأساس فإن توصيف المنتج " لصق البطاقة" لن يخدم أى غرض عملى، ولأغراض النقاش فإن لصق بطاقة توصيف على منتجات الايروسول يمكن النظر إليه على أنه مقسم إلى قسمين.

١- الأولى لإسـبراى لازمه.

٢- الثانى للإستخدامات المتعددة والمختلطة مثل أجهزة أمن المناجم أو بعـض الأجهـزة العلمية.

وفى القضية الأخيرة فإن مجموعة العمل كانت متيقنة وذات فكر المعى أن المنتجـات المستوردة عادة كانت من أجل الإستخدام النسبى المتخصص وتستخدم بكميـات محـدودة جدا، وبينما يكون اللصق على المنتج ذو أثر فعال من أجل حماية طبقـة الأوزون فـإن المتطلب للصق بطاقة توصيف على مثل هذه المنتجات للسوق الأسترالية سيسـحن نظـم

التوزيع وفى أحوال اسبراى الازمات فإن عديدا من الأقتراحات قد وردت من العديد من المجموعات أو الاحزاب وبإيجاز أمكن تجميع هذه الأفتراضات.

- لايوجد بديل عملى للجرعةالمقاسة من الأيروسسول المستنشق حاليا.

إمداد هذه الجرعات للمستنشق ممكن التحكم فيه تماما وهـذا بسبب التعرض للتشخيص والمعاملة الطبية.

وهناك دليل جاهز وهو شكوى المرضى الذين لهم ممارسات طبية موصى عليها وهى أنه فى بعض الحالات هناك لبس بين الاعتبارات البيئية والطبية للكلوروفلوروكربونات ويتعلم المضررين من أطباؤهم ما إذا كانت السلامة فى إستخدام الأيروسولات أو ما إذا كانت صحتهم أقل أهمية بالمقارنة بحماية وأمن طبقة الأوزون، كما أن التقارير الواردة من مدارس الأطفال تحتوى على معلومات مشددة بخصوص تجنب استنشاق الايروسولات سالفة الذكر أما بسبب احتوائها على الكلوروفلوروكربونات او بسبب الأثر الطبى المتزايد.

ولصق البطاقات على مثل هذه المنتجات مع تحذير إضافى سوف يقدم مصاعب عملية بإعتبارها ذات اثر صغير على وعاء المنتج، وجلاكسو – واحدة من أكبر صانعى الكيماويات الدوائية فى خطاب له إلى مصلحة الفنون والرياضة والبيئة والسياحة والأراضى إن برنامج البحث الرئيسى يدور قدما للإمام فى المملكة المتحدة لتطوير مواد الدفع البديلة لمستنشقى الجرعات المقاسة أو المحسوبة، وقد أثير أن HFC134 سينتج على نطاق تجارى فى إستراليا عام ١٩٩١، وسيكون بديلا محتملا لهذه المواد سالفة الذكر وبالرغم من ذلك فإن الاختبار الخاص بالسمية لهذه المركب لم يكتمل بعد وأكثر من ذلك فإن الاختبار الدوائى المتخصص مطلوب إجرائه أيضا وبالرغم من ذلك فالشركة واثقة من أن البديل هذا سيكون فى الأسواق قبل عام ١٩٩٨. ومن الممكن إستنتاج الآتى :

١) فى حالة تعبئة الايروسولات فإن البرامج التطوعية لإنقاص إستخدام الكلوروفلوروكربونات وهذا تم الإتفاق عليه بين الصناعة ومصلحة الفنون والرياضة والبيئة والسياحة والأرضى وهذا أتفاق نجح نجاحا ملحوظا.

٢) وتبدو التوصية سانحة للمستورد لتخزين الايروسولات المحتوية على الكلوروفلوروكربونات والبرنامج القومى للقضاء على المواد المدمرة لطبقة الأوزون ويمكن الوصول إلى هذا الوضع أو تنفيذه إذا ماظلت الايروسولات المحتوية على الكلوروفلوروكربونات على التوقف حتى عام ١٩٩٠.

٣) واضعين فى الاعتبار أنه بعد ١٩٨٩/١٢/٣١ فإن كل الايروسولات المستخدمة والمحتوية على الكلوروفلوروكربونات فإن هذه الايروسولات ستتعرض لمطلب الاعفاء الخاص وعليه فلن يتم الحصول على نفع بيئى إذا ماتم لصق بطاقة البيانات عليه، وفى حالة المواد المستنشقة "الجرعات المقاسة" فلن يؤدى ذلك إلى نفع بل ضرر بدلالة إن لصق البطاقات أمر غير ضرورى للتطبيقات الطبية

والمتنوعة لأن كل مجال سيتعرض إلى اختبار دقيق بواسطة خبير طبقا للطبيعــة الجوهرية للإستخدام.

التوصية رقم ٦٥: الايروسولات المعفاة لايجب لصق بطاقات عليها (ويمكن تنفيذه علــى المدى القصير).

الإستخدامات الجوهريـــة :Significant Uses

يسمح أو يجيز تشريع الكومنولث بإعفاء بخصوص الحظر على الايروسولات المحتوية على الكلورفلوروكربونات لمدى محدود على المنتجات الطبية والبيطرية الجوهرية والدفاع والأمن الصناعى وأغراض الامن العام، ولقد ظهرت على الساحة قضايا عديدة مرتبطـــة بالخواص الخاصة بالنشاط والصحة وهى مسئولية دولية وتعد مسئولية الخبراء المحنكيـــن وموظفى الدولة الرسميين والتى يجب إستخدام السلطات المخولة لهم لفحص الإستخدامات المعفاه.

التوصـــية رقم ٦٦ : يجب إنشاء لجنة خبراء لتعقيم الأنشطة أو الإستخدامات المطلوبـــة للإعفاء، وهذه اللجنة يجب أن تشمل ممثلين من خبرا الطب الاكفاء والهيئـــات الحكوميـــة (يمكن تنفيذها على المدى القصير).

مجـــالات النظافــــة

لقد اثبت كلوروفلوروكربونات ١١٣ كفاءة عالية كمذيب ذو إستخدام هائل فـــى إزالـــة الشحوم وأعمال النظافة، ويزداد إستخدامه بصفة جوهرية فى الســـنوات القليلـــة الســـابقة لكفائته كمذيب فى الألكترونيات وقطاعات الهندسة.

إن كلوروفلوروكربون ١١٣ له مميزات عدة تجعله يحتل مرتبــــه طيبـــة لإســـتخدامه كمذيب وهذه المميزات سميته القليلة وعدم اشتعاله وثباته الكيميائى وخواصه الأختياريـــــه كمذيب.

وهو مذيب جاف بمعنى أنه يستخدم على الناشف Dry Cleaning وهو أقل سمية عـــن الهيدروكربونات المكلورة. إن صناعة التنظيف الجاف بإستراليا بدأت فى إستخدامه عـــام ١٩٦٣ وعلى نطاق ضيق، ولكن مع عام ١٩٨٥ اصبح إستخدامه شائعا وأكثر مـــن ١٦٠ آله بيعت حتى الربع الثالث من عام ١٩٨٧ ومنذ ذلك الوقت فإن عملية تركيب هذا النوع من المصانع المنتجه لهذا الكلوروفلوروكربون توقفت بصفة اساسية.

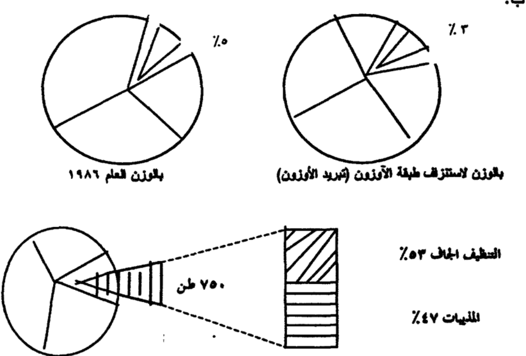
إن كلوروفلوروكربون ١١٣ مذيب يستخدم فى أعمال التنظيف الجاف حيث يستخدم فى المناطق غير المهواه والآلات الموجودة فى حيز مغلق تمامـــا، إن الأقمشـــة والملابـــس الجاهزة تنظف كذلك بغمسها فيه لإزالة الغازات وعليه يمحى التراب ويزول وكذا الأتربة غير الذائبة وكذا الزيوت الذائبه "الشحوم" وحوالى ٦٠٪ من آلات التنظيف الجـــاف يقـــوم عملها على إستخدام كلوروفلوروكربونات، أما بقية الآلات فتستخدم بيركلوروأثيلين.
أن كلوروفلوروكربونات ١١٣ يستخدم أيضا فى أعمال التنظيف الفلزى وإزالة الشحوم فى مجال الهندسة، وفى الألكترونيات يستخدم فى إزالة القلفونية المستخدمة فـــــى اللحـــام وأعمال التنظيف والتجفيف بعد عمليات اللحام للوحة المطبوعة، إن صناعة الالكترونيـــات وكذا أجهزة قوات الدفاع الإسترالية هى أكبر عميل يستخدم كلوروفلوروكربونات ١١٣.

إن ٤٠٠٠ طن تقريبا تستخدم فى عمليات التنظيف الجـــاف ســـنويا ..... ٣٥٠ طـــن تستخدم كمذيب فى قطاع إزالة الشحوم . أن صيانة آلات التنظيف الجاف تشمل الخدمـــــة والإصلاح ينبعث منها بقدر ضئيل إلى الجو، أن كمية معينة من ك. ف. ك ١١٣ تهـــرب للجو عند فتح ماكينات التنظيف الجاف لإخراج الملابس، كما أن بعض من ك ف ك ١١٣ تبقى فى الملابس. إن ك ف ك تستخدم لإزالة القلفونية من الدوائر المطبوعـــــة وأعمـــال النظافة العامة لمكونات الأجهزة الالكترونية وتســـتخدم فى الحمامات المفتوحة أو نصـــف المغلقة وعليه يكون الانبعاث عالى الفرصة.

خطـــة الصناعـــة :

إن خطة الصناعة فى مجال التنظيف الجاف تتنبأ أنه بحلول عام ١٩٩٨ فإن ك. ف. ك سيكون طريد الخدمة وسيتم ذلك بالإحلال التدريجى لماكينات الإستخدام ك ف ك بدلا من الموجودة حاليا بالخدمة وإدخال الأنظمة الصحية لعهد التنظيف الجـــاف والتـــى تتلخـــص تطبيقاتها فى إنقاص أنبعـــاث ك ف ك ١١٣ مـــن خـــلال الإدارة المتطـــورة والتشـــغيل والصيانة، أما بالنسبة لتطبيقات المذيب لإزالة الشحوم فإن خطة الصناعة تقترح إنقـــاص إستهلاك ك ف ك إلى النصف تقريبا بحلول عام ١٩٩٣ كنتيجة لإدخال العمليات الدقيقـــة والى يتم مراجعتها وعوامل التنظيف البديلة والتكنولوجيات البديلة. إن إجراءات المحافظة مثل عمليات التشغيل المثالية وإعادة التدوير سيتم التحقق منها.

إن البدائل ذات المدى الأطول والتى اثبت كفاءة هما ن ك ف ل ١٢٣ & يد ك ف ك ١٤١ب.



التنظيف الجـــاف : Dry Cleaning

لقد اصدرت دول كومنولث تشريعا يحظر إستيراد وتصنيـــع (ك ف ك CFc) معـــدات التنظيف الجاف المستخدم على أساس (ك ف ك – CFC) وعليه فإن النظم البديلة لم تناقشه تفصيلا بسبب هجر وحدات (ك ف ك CFc) وإحلال بيركلوروايثيلين محلها، والقيود على هذه التطبيقات ستتركز مستقبلا على خفض الانبعاثات الأولية.

قيــود التشــغيل :

(ك ف ك ١١٣ – CFC113) من الممكن أن يتسرب وبالرغم من هذا فـــإن معـدات التنظيف الجاف قد صممت لإنقاص الانبعاث الأولى، ولكن بعض المذيبـات تتبقـى فـى الملابس من خلال تخللها بالأنسجة وتتسرب فيما بعـد وكذلـك فـإن (ك ف ك ١١٣ – CFC113) ستتسرب إلى الهواء الجوى بجفاف الملابس. أن مذيبات ك ف ك CFC) تستخدم بصفة رئيسية بواسطة تخفيف الملابس بالطريقة الجافة على النطاق الفردى بشرط القيــام بهذا العمل بصورة مباشرة متعاملين مع الجمهور، أن الوحدات المســتخدمة فــى عمليــة التجفيف عامة تكون صغيرة وعليه فإن التحكم فى المذيبات المتسربة وذلك بإدخال رخصة أو تصريح يكون غير عمليا، إن صناعة التنظيف على الجاف أقترحت كـود او لائحــة) لممارسة المهنة وصيانة الأجهزة المستخدمة، وهذه اللائحة ســتخفض الطــرق البسـيطة ولكنها ستطور من عمل ربات البيوت. وعلاوة على ماتقدم، فإن الماكينـــات إذا مــاتمت برمجتها بطريقة صحيحة فى عمليـــة التنظيــف يكــون إســتهلاك (ك ف ك – CFC) سينخفض بصورة أكبر، إن تطوير عمليات وحدات التنظيف الجاف من الممكن أن يساعد فى خفض الفاقد من المذيب غير الضرورى، والتدريب الطيب للمشغلين سيساعد أيضا فى إنقاص ك ف ك المتسرب للهواء الجوى.

التوصـيف : Description

لقد ظهرت فى الافق مصاعب من المستهلكين ومنظماتهم لتوصيف ووضـــع بطاقــات على منتجات المستهلكين تتضمن بيانات تحتوى على مواد تستنزف الاوزون، وهذا يسمح للمستهلكين بتكوين قرار يرتكز على معلومات طيبة يسمح لهم بتفضيل إستخدام أو شـــراء منتجات ذات طبيعة بيئية افضل، ومثل هذا التوصيف بالبطاقات من الممكـــن أن يســاعد أيضا فى دفع عملية القضاء التام على إستخدام (ك ف ك – CFC) كنتيجة للضغط علـــى السوق. إن معهد التنظيف الجاف الاسترالى قد حث الشعب الإسترالى بعدم وجود طلـــب من العلماء للصق بطاقات التوصيف طالما أن أفراد الشعب يقدمون الارشادات والتعليمات المطلوبة والمثبتة على وعاء المنتج ويطالب المعهد ان متطلبات التوصيف الإضافى سوف تكره وتجبر المستهلك والمنظف على إتباع الارشادات دون ضرورة ملحة، وايضـــا فــإن مثل هذه البطاقات سوف تتسبب فى مصاعب للقائمين بعملية التنظيـــف الجــاف والذيــن يقومون حاليا بإستخدام آلات مصممة على إستخدام CFCS ومن الممكن ان تتســـبب فــى إفلاس مجموعة من الشركات الصغيرة العاملة فى هذا المجال والعائد البيئى المترتب على تلك محدود إن لم يكن مهمل غالبا. كما ان الصناعة حثت الصناع على إستخدام الوحدات المصممة على نظام CFC ولها عمر تشغيل يتراوح مابين ٦-٧ أعوام، وبالرغم من ذلـــك فمن المحتمل ان تظل هذه الوحدات لمدة أطول بسبب الظروف الإقتصاديـــــة. إن لصـــق بطاقات التوظيف هو فى واقع الامر مبحث للتأكيد على أن الوحدات المبنية علـــى نظـــام CFC فى أعمال التنظيف الجاف ستحال إلى المعاش فى اقرب فرصة ممكنة ولن تتـــأخر

كثيرا. وهناك ملابس جاهزة يوضع عليها البطاقة (F) وتشير إلى أنه فى الأماكن تنظيفها تنظيفا جافـــا بإســـتخدام ثلاثى كلورو ثلاثـــى فلوروإيثـــان أو المذيبـــات البيضـــاء، والملصق أو البطاقة (F) تستخدم على نطاق كبير فى إستراليا وأوروبا الملابس الجـــاهزة المستخدمة فى صباغتها صبغات ثابتة تذوب فى مذيبات اقل.

الالكترونيـــات والهندســـة :

تتعـــالى الأصـــوات داخـــل قطـــاع الهندســـة والألكترونيـــات بخفـــض إســـتخدام كلوروفلوروكربونات ١١٣ (CFC113) بصفة جوهرية بوضع الرقابة على المنبعـــث مـــن الكلوروفلوروكربونات وتركيب وحدات إسترجاع وخطوات عمل افضل وتحسين الصيانة وإستخدام خطوات صيانة منزلية افضل وفى بعض الأحيان التغيير إلى عوامـــل تنظيـــف بديلة افضل وفى صناعة الالكترونيات استخدام مساعدات لحام مختلفة.

إنقاص الإستخدام فى العمليـــات :

نظرا لكون CFC113 أقل سمية فإن عملية مناولة المذيب من القالب سيكون سهلا كمـــا أن الطرطشة والتخلص لصبح أمرا غير معتاد، كما ان تحسين إجراءات الصيانة المنزلية مثل مراقبة الجرد والمناولة السليمة للكلورفلوروكربونات لمنع الطرطشة - من المتوقع - ان تمنع الطرطشة وعليه فإنها ستؤدى لخفض التكلفة من جانب المذيبـــات المســـتخدمة، وعليه فهذا سيؤدى للحفاظ على CFC113 لإجهزة الرقابة على هيئة البخار فـــى متنـــاول الجميع لإنقاص إستهلاك الكلوروفلوروكربونات.

القضاء التام على المواد المسببة لتدمير طبقة الأوزون :

إن أنظمة التنظيف البديلة التى تستخدم CFC113 كمذيب فى متناول الجميـــع كمـــا أن أنظمة أخرى فى مرحلة التطوير، وتتضمن مذيبات تستخدم الماء أو التربينات وكذا خليط كلوروفلوروكربونات ذات الأثر التدميرى الأقل لطبقة الأوزون، الكحـــولات والمذيبـــات العضوية المكلورة أو مخاليطها، كما أن مساعدات اللحام المختلفة Fluxes ميسورة تجاريا وهذه المواد تحتوى على ١٠٪ وزن "الراتنج" مادة عضوية ذات درجة إنصهار مختلفة.

هل تعلـــــم ؟

النسب المئوية للملوثات الغازية فى جو القاهرة كما وردت بندوة معالجة تلوث الهـــواء فى الأجواء المصرية التى نظمتها جمعية المهندسين المصرية بالتعاون مع جامعـــة عيـــن شمس وجهاز شئون البيئة برئاسة مجلس الوزراء.

- أول أكسيد الكربون ٥ ٪
- ثانى أكسيد الكبريت ١٨٪

- هيدروكربونـــــات ١٢٪
- غبار ومواد صلبة ١٠٪
- أكاســـيد أزوت ٢ ٪

الإعلان العالمى لحماية الأجواء الأرضية وطبقة الأوزون :

المــكان : لاهاى العاصمة الهولندية

الزمـــان : ١٩٨٦/٣/١١

الحــدث : مؤتمر القمة لحماية الأجواء الأرضية من التلوث ووقعه ٢٣ ملك ورئيس دولة من بينهما الرئيس مبارك.

نص إعـــلان لاهاى :

إن حق الحياة هو الحق الذى تنبع منه جميع الحقوق الأخرى.

واليوم تتعرض ظروف الحياة على كوكبنا الأرضى للتهديد نتيجة الأخطار الشديدة التى يتعرض لها الغلاف الجوى الأرضى.

وقد بينت الدراسات العلمية الجادة خلال الاعوام القليلة الماضية أن هناك مخاطر ذات أبعاد كبيرة تتصل بوجه خاصة بإرتفاع حرارة الأجواء الأرضية وتآكل طبقة الأوزون.

وقد حدث تحرك بالنسبة لتآكل طبقة الأوزون يتمثل فى إتفاقية فيننــــا لحمايـــة طبقــة الأوزون عام ١٩٨٥ وبروتوكول مونتريال عام ١٩٨٧، بينما تهتم هيئة حكومية بإرتفـــاع حرارة الأجواء الأرضية وقد بدأت الهيئة عملها فى الفترة الأخيرة وأسسها برنامج البيئـــة للأمم المتحدة UNEP .

إتفاقيـــة مونـــتريال

فى عام ١٩٨٠ صدرت إتفاقية دولية فى فيينــا تحت اســم حمايــة طبقـــة الأوزون ، وكانت استراليا واحدة من ٦٠ دولة قامت بالتوقيع على هذه المعاهدة، وتمدنــــا الإتفاقيـــة بإطار لمجموعة من الأعمال يجب أن تؤديها أو تقوم بها الدول المختلفة، وبالرغم من ذلك فهى لم تحدد تحديدا قاطعا إجراءات بعينها لإحكام المواد التى تقضى على طبقة الأوزون.

وتشمل الإتفاقية معاهدة منفصلة تسمى إتفاق مونتريال تتضمن المواد التى تقضى على طبقة الأوزون وقد تم إصدارها فى سبتمبر ١٩٨٧، وقد وقعت إستراليا عليها فى يونيـــو ١٩٨٨، إن إتفاق مونتريال الصادر فى عام ١٩٨٧ قد طالب بتجميــد إســتهلاك وإنتـــاج أنواعا معينة من الكلوروفلوروكربونات فى الفترة من ١٩٨٨ - ١٩٨٩ على إن تتنـــاقص بنسبة النصف فى الفترة من عام ١٩٨٨ - ١٩٩٩ ، وعلاوة على ذلك فالبروتوكول يطلب أيضا تجميد إستخدام الهالون الذى وصل إلى مستوى معين فى عام ١٩٨٦ وذلك ببلـــوغ عام ١٩٩٢ حيث من المنتظر أن يصل إلى العدم، وتتضمن قائمة إسماء الكيماويات التـــى تقضى على طبقة الأوزون والتى يبينها الجدول ٥-٢.

ويبحث إتفاق مونتريال إمكانية الحد من إنتــــاج وإســتيراد وكــذا إمــداد الهالونـــات الهيدروكربونات المهجنة، كوسيلة لإنقاص إستخدامها، وعليه الحد من تاثيرهـــا الهـــدام، وبالرغم من ذلك خلت الإتفاقية من أى متطلبات تحددهـــا للـــدول للحـــد مـــن غســـتخدام الكلوروفلوروكربونات.

لقد تمت صياغة إتفاق مونتريال فى ضوء المعرفة العلميـــة المتاحـــة فـــى منتصـــف ١٩٨٧، وعند خروج إعلان مونتريال للنور فلقد تم التنبوء بإنقاص الهالونـــات المنتجـــة وتجميد الإنتاج من الهالونات بغرض حماية البيئة، بحيث يصبح الرأى العام مهيئا لحماية البيئة، من أى دمار يلحق بها.

وبالرغم من ذلك ففى عام ١٩٨٨، وبعد قبول إعلان مونتريال فقد أعلنـــت مجموعـــة دولية تطلق على نفسها اسم "مجموعة الأوزون" تقريرا يبين تناقص نسبة الأوزون بنســـبة ٣٥٪ فوق المناطق المكتظة سكانيا فى أمريكا الشمالية وأوروبا، وبعد صدور هذا التقرير صدر تقرير آخر عن طريق مجموعة حماية البيئة الأمريكية فى ســبتمبر ١٩٨٨ ينـــص على أن الكلور سيستمر فى التصاعد مشكلا خطره الداهم ضد طبقة الأوزون حتى ولـــو إلتزمت كل دولة من الدول الموقعة على إتفاق مونتريال بالتنفيذ وإذا زادت إنبعاثات ميثيل كلوروفورم بنسبة جديدة، فإن تركيزات الكلور ستزداد بنسبة ٢,٧-٨ جـــزء كـــل بليـــون بحلول عام ٢٠٧٥، ومنذ ٢٥ عام مضت فإن مستوى الكلورو استراتســـفيرى كـــان ٠.٦ جزء فى البليون وهذا يبين لنا هول الفاجعة التى خلقناها بأنفسنا، ويبين لنا القرآن الكريـــم

هذا الموقف، ظهر النساء فى البرد والبحر بما كسبت أيدى الناس ليذيقهم بعض الذى عملوا لعلهم يرجعون.

ولعدم زيادة تركيز الكلوروفورم خلال المائة عام القادمة فهذا يستلزم منا تحركا فوريا لتنقص ١٠٠٪ إستخدام الكلوروفلوروكربونات والهالونات وتجميد ميثيل كلوروفورم وهذا ماذكره تقرير وكالة حماية البيئة الأمريكية.

لقد عقد إجتماع فى "هاجيو" خلال أكتوبر عام ١٩٨٨ لإستعراض إتفاق مونتريال وأختتم هذا الإجتماع حيث وافق الحاضرون على حدوث تغييرات فى الفهم العلمى لطبقة الأوزون منذ الإتفاق على برتوكول مونتريال.

وحتى إذا تم تعديل الإتفاق الحالى بمعرفة كل الأمم فإن ثقب طبقة الأوزون التى تعلو القارة القطبية الجنوبية سيبقى للابد، لإنه تحت ظروف الإتفاق الحالى فإن مستويات أو تركيزات الكلور الإستراتوسفيرى ستبقى ضعف مستواها الحالى، وسيبقى الثقب حتى بعد تناقص تركيز الكلور ليصبح مثيل تركيزه عام ١٩٧٠، وهذا يستلزم حقيقة القضاء العام على الكلوروفلوروكربونات وأن نضع فى الاعتبار التصاعد أو الإنبعاث الجوهرى أو المقبول لميثيل كلوروفورم المنتظر حدوثه أو إنبعاثه، والرغم من ذلك فمن المستطاع إختفاء هذا الثقب إذا ما إرتفعت درجة حماية القارة القطبية الجنوبية وكذا الاستراتوسفير.

وهكذا تضمن البروتوكول مادة تستلزم إنقاص الهالونات والكلوروفلوروكربونات بحلول عام ١٩٩٠ وكذلك فإن هناك إحتمالا قويا بضرورة إضافة مواد للبروتوكول أكثر عنفا وأشد بأسا تتضمن كيماويات أخرى.

تلـــــوث البيئـــــة
ENVIRONMENTAL POLLUTION

تلوث البيئة من العلوم الحديثة التى فرضت نفسها على الجنس البشرى فـــى العصـــر الحديث خاصة بعد الثورة الصناعية وماتبعها من تغييرات صناعية ونفسية وبيئية وغيرها.

ولقد أولى العلماء Scientists والفنيين Technicians والتكنولوجيين Technologists إهتماما كبيرا إلى هذا الموضوع الذى يتكون من كلمتين هـــى:

١- التلــوث Pollution ٢- البيئة Environment

وقبل أن نستطرد الحديث عن تفاصيل الموضوع الحيوى يجب أن نقف قليلا امام كلمة البيئة.

يمكن تعريف البيئة على أنها مساحة تتميز بتشابه مابها من ظروف طبيعيـــة أو مـــن مجموعات نباتية او حيوانية او من مناخ أو من أرضيات أخرى يرى القائم بالدراســـة أن لها أهمية خاصة.

هذا هو التعريف الذى وضعه " التون Elton " عام ١٩٤٩ عن البيئة.

أما علم البيئة Ecoligy فهو فرع من علوم الحياة يبحث فى العلاقة بين الكائنات الحيـــة والبيئات التى تعيش فيها وهذه العلاقة متبادلة إذ أن كل من الطرفين يؤثر فى الآخر تاثيراً واضحاً :

ويمكن تقسيم كلمة Ecology إلى مقطعين هما :

علـــم Ology : Science دراسة البيئة Oikos :Home Study

ويمكن ضرب مثال رائع على مايدور حولنا من كائنات حية

To set a good example about the living creatures.

فلو لاحظنا شجرة فى حديقة فإننا نرى أنها تتاثر بالعوامل الطبيعية Physical - Factors فى البيئة مثل ماء التربه والأملاح المعدنية فى التربة ومقدار الأكســـجين وثـــانى أكســـيد الكربون وضوء الشمس ودرجات الحرارة والرطوبة وغير ذلك.

كما تتأثر أيضاً بالعوامل الحيوية Biotic Factors كالفطريـــات Fungi والديـــدان Worms والطفيليات المختلفة Parasites والحشرات Insects التى تعيش علـــى الرمـــم والعصـــافير وجميعها تؤثر على الشجرة تاثيراً مباشراً أو غير مباشر.

والشجرة بدورها سوف تؤثر على البيئة من حولها فالظل من تحتها يغير مـــن درجـــة الحرارة كما أنها تعوق إندفاع سرعة الريح التى تصطدم بها وبخار المـــاء ينطلـــق مـــن أوراقها فيغير من درجة رطوبة الجو وكذا الأكسجين المنبعث من عمليات التمثيل الضوئى

يكون نسبة من الهواء الجوى يستخدمها الحيوان بيتنفس، أما جذور فتشق لنفسها قنوات فى التربة مما يساعد على تفتتها، تمتص الشعيرات بعض العناصر من التربة مما يؤثر عليها تأثيراً كبيراً وكذلك الحيوانات تؤثر فى بيئتها وتتأثر بها، ولكن علم البيئة سوف يظل العلم الذى يبحث فى العلاقة بين الكائنات الحية والبيئات التى تعيش فيهان ومن العلوم ذات الإرتباط الوثيق بعلم البيئة ميلى:

١- الزراعة Agriculture
٢- مصايد الاسماك Fisheries
٣- التوزيع الجغرافى Biogeography
٤- الحيوانات فى بيئتها الطبيعية Wildlife management
٥- بيئة الأحقاب السابقة Paleoecology
٦- بيئة الحياة الداخلية Limuology
٧- علم المحيطات Oceanography
٨- الغابات Forestry

العوامل الطبيعية فى البيئة : Natural Factors in Environment

هى العوامل التى لا دخل للإنسان فيها مثل الماء Water والرطوبة Humidity والحرارة Heat والضوء Light والهواء Air او مما يعرف باسم الغلاف الجوى Atmosphere.

ولقد تطورت مفاهيم البيئة مع التقدم والتنمية وأتسعت للعديد من الجوانب وشملت الآتى:

١- **البيئة التقنية** : وتغطى جوانب التنمية وإستخدام التقنيات الملائمة لتوفير الطاقة والموارد الطبيعية ومشكلة التلوث.

٢- **البيئة الإقتصادية** : وتغطى جوانب التنمية الإقتصادية، تكاليف حماية البيئة والمنشآت الصناعية والإسكان والنقل والمواصلات والمرافق العامة من ماء وصرف صحى.

٣- **البيئة الفيزيقية** : وتغطى جوانب حماية الموارد الطبيعية (الماء، الهواء، التربة) والوقاية من أضرار البيئة، الصحة، الإنتاج الغذائى، وحماية البيئة البحرية.

٤- **البيئة الثقافية** : وتشمل العادات والتقاليد والمبادىء السائدة بالمجتمع وقيمة التعليم وتحقيق المتطلبات الطبيعية.

٥- **البيئة الإجتماعية** : وتشمل الوعى العام والإستجابة الجماهيرية وصحة الإنسان والمرض، الجرعة والحقوق الإجتماعية.

٦- **البيئة التنظيمية** : وتشمل الأهداف وقوانين البيئة وقد رأت الحكومة لتحقيق تلك الأهداف وإمتد نطاق البيئة أكثر وأكثر ليشمل المحميات الطبيعية التى تستهدف حماية الطبيعة وصونها والحفاظ على الحيوانات والنباتات المعرضة للإندثار.

الهـــواء وأهميته للإنســـــان
Air and its Importance for Human

الهواء عبارة عن مزيج من غازات مختلفة تحيط بالكرة الأرضية وأهمها ثلاثة :

١- الأكسجين Oxygen (٢٠٪)　　　٢- النتروجين Nitrogen (٧٨,١٪)

٣- ثانى أكسيد الكربون Carbon Dioxide (نسبة ضئيلة جدا) = ٠,٠٣٪

بخلاف غازات أخرى كمثل مجموعة الغازات الخاملة (الهامدة) Inert Gases وتتضمن :

١- الهيليــوم Helium　　　٢- النيــون Neon

٣- الأرجـــون Irgon　　　٤- الكريبتون kribton

٥- الزينــــــون Xenon　　　٦- الرادون Radon غاز مشع بسبب سرطان الرئة

بالإضافة لكميات من بخار الماء Vapour ونسبة من الأتربة وبعض المعادن على هيئة ذرات دقيقة خصوصاً فى المدن نتيجة الحركة الدائمة ووجود المصانع والمعامل Factories & Laboratories أما في الريف فيختلف الوضع فالهواء اصفى وأنقــى ونســبة الأكســجين بالهواء ٢٠,٣٪ تقريباً وعندما يتنفس الإنسان يدخل الهواء عند الشهيق عن طريق الأنــف Nose للرئتين Lungs ومنها يحل محل ثانى أكسيد الكربون الذى يخرج مع الزفير.

والأكسجين ضرورى لإحتراق الأغذية Foodstuffs التى يتناولها الإنسان لتوليد الطاقــة اللازمة Energy للحركة والنشاط، وبدون الأكسجين لاتستمر الحياة فى الإنســـان كمـــا أن الأكسجين حيوى ايضاً بالنسبة للحيوان والنبات.

وتبلغ نسبة غاز الآزوت ٧٨,١٪ وفائدته تخفيف تركيز الأكســـجين بـــالهواء للنســبة الملائمة لنشاط الأنسجة بجسم الإنسان.

أما غاز ثانى أكسيد الكربون فنسبة ٠,٠٣٪ وينتج عـــن عمليـــات التنفــس البشــرية والحيوانية والاحتراق الكامل للمواد العضوية والتى تســمى أحيانــا مركبــات الكربــون Carbon Compounds ولكنه ذو أهمية كبيرة للنبات ويخرج الأكسجين وبهـــذا فـــإن نســبة الأكسجين وثانى أكسيد الكربون فى المناطق غير الصناعية ثابتــة. والهــواء مــن أهــم ضروريات الحياة للإنسان والحيوان والنبات، فالإنسان يستطيع الحياة بدون طعــام عــدة اسابيع وبدون ماء عدة أيام ولكنه لايستطيع الحياة بدون هواء أكثر من لحظات معدودات. والهواء النقى Fresh Air لازم للمعيشة الصحية وفساد الهواء يترتب عليه إنتشار الأمراض بين الناس وأهم فائدة للهواء هى تبادل الغازات فى الرئتين أثناء عملية التنفس عمليـــة التنفس تجعل الجسم يتخلص من ثانى أكسيد الكربون الناتج عن إحتراق المواد الغذائية بعد هضمها وإمتصاصها من الأمعاء intestines وعملية الإحتراق تسمى عملية التمثيل الغذائى Metabolism وفيها يتحد الأكسجين الوارد لـــلرئتين مـــع المركبـــات العضويـــة Organic compounds التى ترد من الجهاز الهضمى ويتولد منها ثانى أكسيد الكربون (CO_2) وبخـــار

ماء ($G.H_2O$) وحرارة، ويحمل الدم ثانى أكسيد الكربون بواسطة الهيموجلوبين الموجود فى خلايا الدم الحمراء فى الأوردة Veins للقلب heart ثم الرئتين وهناك يتعـرض الـدم فـى الحويصلات الهوائية لهواء الشهيق الغنى بالأكسجين فيتخلص من ثانى أكسـيد الكربـون ويأخذ الأكسجين الذى يتحد مع الهيموجلوبين فيحمله لأنسجة الجسم المختلفة ليستعمل فـى عملية التمثيل الغذائى وهكذا تتكرر هذه العملية بمعدل ١٨ مرة /دقيقة، وللهواء فائدة ثانية وهى مساعدة الجسم على جعل درجة حرارته ثابتة فهو هام لتخليص الجسم من الحـرارة الزائدة المتولدة فى الأنسجة بإستمرار نتيجة إحتراق المواد الغذائية، وخـروج الحـرارة الزائدة يتم عن طريق هواء الزفير Exbolation فضلا عن خروجهـا عـن طريـق جلـد الإنسـان.

مخاطر التعرض لهواء فاسـد Exposure Hazards to Impure Air

يعتبر التعرض للهواء الفاسد سمة من سمات العصر الذى نحياه ولـذا يجـب التنبيـة بالمخاطر الناجمة عن التعرض لهواء فاسد وهى الكسل Indolence وعـدم القـدرة علـى التفكير والتركيز Disconcerte وفقدان الشهية وضعف مقاومة المـرض وهبـوط الجهـاز الهضمى Nervous System ونقص الكفاية الإنتاجية Productive In Sufficieney

الشروط الواجب توافرها ليكون الهواء صالحا للإنسان :

تبين لنا مما سبق خطورة الهواء غير النقى Fresh Air لانهائيـة Infimitismally Large وشروط الهواء النقى هى :

١- درجـة حرارته أقل من درجة حرارة الجسم حتى يستطيع الجسـم التخلـص Ridaf حرارته الزائدة بالإشعاع والنقل Radiation, Convection وأنسب درجة حرارة من ١٥-١٨ .

٢- أن يكون الهواء متحركا Dynamic Air حتى تتجدد طبقات الهواء المحيطـة بالجسـم بإستمرار.

والهواء المفيد يكون بشكل تيار خفيف منعش للجسم أما التيارات الشديدة فيجب الإبتعاد عنها لأنها تسبب إصابة الإنسان بالبرد Cold والنزلات الشعبية Bronchitis. ويجب أن يكون الهواء خاليا من المواد العالقة مثل التراب Dust أو الغازات gases أو الميكروبات microbes أو الجراثيم germs أو الأبخرة vapours وغيرها.

ملحوظة : البخار هو ماينتج من غليان سائل تحت الضغط الجوى العادى أما الغاز فحالة من حالات المادة الثلاثة، وكمية الهواء الكافية للإنسان هى ٦٠م٣/سـاعة، لـذا يراعى تهوية المنازل عند إقامتها فيجب أن تحيط بها حدائق وميادين واسعة vast Gardens & Squares وأن تكون الشـوارع الرئيسية بعـرض ١٢م علـى الأقـل والشوارع الجانبية ٨م والا يزيد إرتفاع المنزل عن ضعف عرض الشـارع وأن

يكون بين المنزل والآخر فضاء مساحته حوالى ٢٠م٢ لضمان تجديد الهواء داخل المنازل.

أما المصانع فيجب أن تكون المبانى متسعة النوافذ لضمان حركة الهواء مع إستعمال أجهزة إزالة الأتربة العالقة بالهواء وألا تزيد الرطوبة النسبية Relative humidity فى مكان العمل عن ٨٠٪.

ويمكن إستعمال التهوية الصناعية Artificial Ventilation بالمصنع مثل مراوح الكهرباء وأجهزة التكييف Electrial Fans and Air-Conditioning وبها يمكن تنظيم حرارة الجو. ناقشنا فيما سبق البيئة Environment وتبين لنا ماهية البيئة أما الآن فيجب علينا أن نناقش التلوث Pollution .

التلوث هو وجود مواد غريبة فى البيئة تسمى الملوثات "Pollutants" والملوثات ذات طبائع مختلفة ويمكن تقسيمها على النحو الآتى:

١- ملوثات طبيعية Natural Pollutants

٢- الحرارة : موجات حرارية مختلفة الأطوال وتخرج هذه الموجات على شكل طاقات Quanta وتتحرك فى خطوط مستقيمة طالما كانت درجة حرارتها أعلى من الصفر المطلق (-٢٧٣°م) ، وتتوقف أطوال الموجات الإشعاعية الصادرة عن الأجسام المشعة على درجة حرارة كل الأجسام، وتقدر طول الموجة بالميكرون = $\frac{١}{١٠٠٠}$ مم ، أما الانجستروم = ١٠$^{-٨}$ سم

وهناك العديد من المهن المختلفة ذات طبيعة حرارية بمعنى أن العاملين Workers فيها يتعرضون لإرتفاع درجة الحرارة مثل صناعة إستخلاص المعادن Metals Extraction كالزرنيخ والأنتيمون والحديد والصلب والنحاس والرصاص والزئبق والزنك والألمنيوم. وهناك صناعات أخرى مثل الأسمنت والملح والصابون ومشمعات الأرضية والمغاسل وعمال الحفر والنقش والمناجم وكذلك الصناعات الكيماوية والمطاط والبترول ودباغة الجلود والمراكم الكهربية والغراء والابلكاش والكبريت والورق والمنسوجات والطلاء والسيراميك والأجر والزجاج والخزف ومساحيق التنعيم وتكرير السكر.

كما أن المسابك وصناعة البيرة وعمال عنابر الآلات بالسفن وعمال الإنشاءات بالصحارى والمناطق الحارة والخبازين وصناع الحلوى والمسكرات والحداديين وعمال التنظيف على الجاف والطهاة والفلاحين ورجال المرور وجنود القوات المسلحة.

كل المهن السابقة يتعرض العاملون بها لتلوث الإشعاع الحرارة ويؤثر على العديد من أعضاء وأجهزة الجسم والأمراض الناجمة هى :

١- الإنهاك الحـــراري Hot Prostration (Exhaustion)
٢- ضربة الحرارة والشمس Heat, Sun Stroke
٣- التقلص الحـــراري Heat Cramps
٤- طفو جلدى حرارى (حمو النيل) Prickly Heat (Heat Rash)
٥- أحتباس العرق وإنقطاعه Thermogenic Mhydrs Sis
٦- الإغماء الحـــراري Heat Syneope
٧- الإرتشاح الحرارى (أوديما الحرارة) Heat Oedema
٨- إحتقان الملحمة الدموى Coajunctiuat Hyperaemia
٩- رمـــد الضوء الكهربى Phatophtbalmia
١٠- إظلام العدســـة (كاتاراكت) Cataract
١١- حـــرق الشمس Sunburn
١٢- الأورام السرطانية الناتجة عن الأشعة فوق البنفسجية Ultraviolet Carcinoma

وعموما، فإن العلم الحديث قد قدم الكثير من الحلول العملية الناجحة لمشـــكلة التلـــوث الحرارى ومن بينها :

أ) عدم تشغيل كبار السن old-aged والنساء Women وضعاف الأبدان والمرضـــى بســـوء التغذية.

ب) عدم تشغيل العمال المصابين بجروح wounds أو إصابات بـــالرأس Injuries أو ممـــن أصيبوا من قبل بإرتجاج فى المخ Concussion.

جـ) إختيار الافراد ذوى اللياقة البدنية والنفســية لهذه الأعمال

د) تكييف الهواء Air Conditioning وهناك أنواع متعددة منها أجهزة الضغط حيث ترســـل الهواء البارد لأماكن العمل المتوقع إرتفاع درجة حرارتها أما التهوية بطريقة الطـــرد Exhaust فتستعمل فى الحالات التى يكون فيها مسار الهواء للداخل طبيعيا.

وهناك طريقة المص Sucction حيث يتم مص الهواء الموجود بأماكن العمل.

هـ) يجب ألا تزيد درجة الرطوبة النسبية عن ٨٠٪ وإذا ما إرتفعـــت يجـــب إســـتخدام Dehumidifier.

و) يجب أن تكون حركة الهواء مناسبة (٣٠ قدم/ث عند ١٨,٥°م) وعند إرتفـــاع درجـــة الحرارة عن ذلك فيجب ان تزداد سرعة الهواء عن هذا المعدل.

ز) تجديد الهواء أمر ضرورى والفرد يحتاج إلى ٦٠٠ قدم مكعب/ساعة وتـــزداد هـــذه الكمية، كلما أنتشرت الأدخنة والغازات والأبخرة فى جو العمل.

ح) إستخدام مهمات الوقاية الفردية Personnel Protective Means .

ط) الكشف الطبى الدورى على العمال وحثهم على تناول أطعمة، مشروبات بها كمية من الملح فى المهن التى يتعرض العمل فيها لدرجات حرارة عالية.

ظ) العمال الذين يواجهون أتون الصلب والحديد يجب عليهم إرتداء قمصان صوف مشغول على هيئة تريكو درءا لأخطار النزلات الشعبية.
ى) عدم السماح للعمال الذين يعملون فى المهن الحرارية المختلفة بالصيام فى شهر رمضان وعليهم الإفطار والكفارة (إفطار مسكين عن كل يوم أفطار).

٢- تناول اقراص ملح الطعام أو ملح وماء بارد بنسبة (١: ١٠٠٠)، وإذا كانت هذه هى الحرارة وما تسببها للقوى العامة من آلام وأمراض فإن البرودة هى الأخرى تسبب الكثير.

- البرودة Coolness :

يتعرض العاملون فى الثلاجات وينتج عنها أعراض كثيرة هى :

١- برودة الأطراف وظهور فقاعات على الجلد الذى يبهت لونه.
٢- تساقط جلد الاصابع.

يجب عدم إستخدام العمال المرضى بأمراض الدورة الدموية (Blood Circulation) فى هذه الصناعات.

- الإضاءة :

تلعب الإضاءة السليمة دوراً كبيراً فى تقليل حوادث العمل كما أنها تزيد الإنتاج نظراً لأنها تضفى جواً من البهجة والإنشراح على مكان العمل وبالإضافة لما تقدم فإنها تقى العين من الضرر وتساعد على نظافة أماكن العمل والتخلص من المواد الضارة، ولقد ورد ذكر الإضاءة فى القرآن الكريم فى سورة الفلق (ومن شر غاسق إذا وقب) والغاسق هو الليل إذا دخل واقبل، وفى موضع آخر (يكاد شدة نوره يذهب الابصار) وهنا توصف الإضاءة الشديدة التوهج، وخطورتها على أبصار الكائنات الحية.

وتختلف الإضاءة المناسبة من عملية لأخرى وعموما كلما أزدات العملية الصناعية دقة كلما وجب زيادة شدة الإضاءة.

والجدول (١) الملحق بالقرار الوزارى ١٩٨٣/٥٥ ينظم شدة الإضاءة المطلوبة لكل عملية صناعية.

والإضاءة غير السليمة تسبب ضرر العين وضعفها والعمل فى عمليات اللحام مثلا يتسبب عنه إصابة العمال بمرض الكتاراكتا المهنية أو عتامة عدسة العين المهنية نتيجة الإشعاعات الضارة المنبعثة من عمليات اللحام فى حالة عدم إستخدام النظارات أو الحواجز المعقمة الواقية وضعف البصر ينتج من العمل فى

أماكن ضعيفة الإضاءة وتضعف عضلات القرصية كما أن عدم تجانس الإضاءة في أماكن العمل يؤدى للإصابة بمرض الحول.

- **ضغط الهــواء :**

إن العمل تحت ضغط جوى مرتفع مثل-العمل فى حفـــر الأنفـــاق تحـــت المـــاء والغطس يعرض العمال لمرض القيسون المسبب لآلام شديدة بــــالعضلات ودوار وإغماء وقد يصاب العمال بالشلل والوفاة.

وللوقاية يجب ألا تزيد فترة العمل فى الأعماق التى تزيد عن ١٢ متراً عن ساعة أو ساعتين ويحسن إستنشاق الأكسجين قبل العمل، كما يجب أن يكون الصعـــــود تدريجياً وبطيئاً أو يرفع العامل لسطح الأرض ويدخل مباشرة فى غرفـــة مكيفـــة الضغط ويكون ضغطها مساويا للضغط الذى كان يعمل فيه العامل تحت ســــطح الماء ثم يقلل الضغط بالتدريج.

- **الذبذبــــــة :**

تستعمل المعاول الميكانيكية (الشنيورات) فى عمليات التخريم وتــــدور بســـرعة تتراوح بين ٧٠٠-٣٠٠٠ دورة/دقيقة وعادة تبدأ الإصابة فى اليد اليمنى بعد فترة وعندما تشتد الحالة تلتهب المفاصل وتضمر العظام، ولتجنـــب الإصابـــة بهـــذا المرض يجب عدم إستعمال المعاول ذات الذبذبات العالية (٢٠٠-٣٥٠٠) مع منع التدخين وإستعمال قفازات صوف سميكة وعدم الضغط بقوة على المعـــول بـــاليد اليسرى وإستعماله فى الوضع الصحيح.

- **الإشـــــعاعات**

أ) الأشعة تحت الحمراء Infra Red Rays وتسبب عتامة عدسة العين وتتواجد فى صناعات الزجاج والأفران (الحديد والصلب).

الوقاية : يجب إستعمال نظرات واقية من زجاج كروكسى الذى يمتص ٥٦٪ مـــن هـــذه الاشعاعات.

ب) الأشعة فوق البنفسجية ultra violet Arays تسبب أحمرار أو حرق الجلد وإلتهاب العيـــن وتكثر الإصابة بين عمال اللحام وأمبولات الحقن فى الحجرات المعقمة بهـــذه الأشـــعة ويمكن إصابة العامل على المدى البعيد بسرطان الجلد.

الوقايـــة : يجب تزويد العمال بنظارات واقية مع عزل هذه العملية عـــن بـــاقى العمـــال المجاورين مع عمل فحص طبى وزى للعمال المعرضين.

جـ) الأشعاعات المؤنية : موجودة بين العاملين فى اشعة أكس (X) كالأطباء والمساعدين أو العاملين فى الطاقة الذرية وصناعة الحديد والصلب (الافران العالية).

الأعراض : أنيميا وسرطان الدم (اللّيوكيما) عقم وحروق وسرطان الجلد.

الوقاية : البعد عن مصادر هذه الأشعاعات وإستعمال الحواجز والمرايل الواقية وقياس شدة هذه الأشعاعات بالأجهزة المناسبة.

تحدثنا من قبل عن الملوثات الطبيعية وهى الملوثات ذات الأصل الطبيعي ويجب علينا التحدث عن التلوث الكيميائي الذى زاد وإستشرى مع التقدم العلمى والتطور التكنولوجي خاصة فى مجال الكيمياء وهذا التلوث يؤدى إلى المخاطر الكيماوية.

إن نسبة كبيرة من الأمراض المهنية ناتج عن المواد الكيماوية الداخلة للجسم فتسبب له الضرر وتدخل هذه المواد عن طريق ثلاث أجهزة هى:

١- **الجهاز التنفسي**: تدخل عن طريق المواد المنتشرة بجو العمل وتكون على شكل غازات أو أبخرة أو أدخنة أو أتربة ضارة.

٢- **الجهاز الهضمي**: عن طريق إبتلاع المواد الصلبة والسوائل والغازات.

٣- **الجلد**: عن طريق إمتصاص الجلد للسوائل أو المواد الصلبة التى يتلوث بها.

المواد الكيماوية المسببة للأمراض المهنية الناتجة من مخاطر الأتربة والأدخنة والغازات والأتربة الضارة :

١- **الأتربة**: جسيمات صلبة ناتجة عن العمليات الميكانيكية لطرق مطحن وغربلة الأحجار المحتوية على نسبة سليكا عالية - يتراوح قطر جسيماتها مابين ٠,١- ١٥٠ ميكرون.

٢- **الأدخنة**: خليط جسيمات صغيرة للمادة الصلبة أو السائلة ناتج عن العمليات الطبيعية أو الكيماوية كالأحتراق أو الصهر وغيرها يتراوح قطر جسيماتها مابين ٠,١ - ٠,٥ ميكرون (الميكرون...١,/١ مم).

٣- **الغازات**: مواد فى حالة غازية ومنتشرة بجو العمل طبقاً لقوانين إنتشار الغازات وعند درجة الحرارة العادية والضغط العادى (قوانين بويل وشارل) وتوجد هذه المواد الكيماوية فى الطبيعة فى الحالة الغازية.

٤- **الأدخنة**: مواد كيماوية توجد فى الطبيعة تحت درجة الحرارة العادية والضغط الجوى العادى فى شكل مادة صلبة أو سائلة ولكنها تتحول إلى بخار الماء عند تسخينها أو خفض الضغط الجوى عنها. وينتج عن المواد المذكورة سابقاً العديد من الأمراض أناقشها على الصفحات القادمة لكى تتجنب أخطارها ونقى أنفسنا أمراضها الوبيلة.

الإنســـان والتـــلوث
Man & Pollution

منذ ان ترك آدم وحواء الجنة والإنسان يقاسى الأمرين فى سبيل الحيــاة ولكــن هــذا المرار زاد وإستشرى بعد التطور التكنولوجى الرهيب والثورة الصناعية الجبــارة فلقــد زادت الأمراض المهنية أزدياداً خطيراً وهناك مجموعة من الأمراض المهنية ناتجة مــن العدوى زادت زيادة خطيرة مع تقدم الصناعة مثل :

١- الــدرن الناتج من تداول الخمور بين عمال البارات والجرسونات waiters وعمال نقل البيرة وغيرهم ممن يتعرضون للكحول بطبيعة عملهم.
٢- العمال المعرضون لدرجات الحرارة العالية، كما هو الحـــال فـى صناعــة الحديـد والصلب Iron & Steel Industry والزجاج لديهم الإستعداد للإصابة بالإلتهـــاب الرئــوى وكذا الأفراد المعرضون للأتربة العضوية.
٣- الأرهاق والعمل لساعات طويلة والأزدحام وسوء التهوية والإضاءة غير المتجانســة والمهن ذات الأوضاع الرئوية غير الصحيحة كلها تساعد على إنتشار الدرن.
٤- والأمراض المهنية الناجمة عن إشتغال العمال بانعظم - القطن - القنب (الكتـــان) - الشعر - القش - الريش - الدقيق - الغراء - الصمغ العربى - القرون (سن الفيل) - الجوت بذر الكتان - الشعير* البندق - بذور الفلفل الأحمر - الحريـــر - الشـــاى - الطباق - الخشب، كل هذه المهن تؤدى إلى الإلتهابات الشعبية التى تعرض للإصابـــة بأمراض الرئة.
٥- الإلتهاب الرئوى مرض مهنى ينتج عن إستنشاق البريليم والمنجنـــيز والأورزميــوم والفناديوم.
٦- الأمراض الناجمة عن تداول جلود الحيوان أو أماكن تربية الحيوان أو شعرها الملوث مثل الانثراكس (الجمرة الخبيثة).
٧- السقاوة من الأمراض المهنية ألتى شملها جدول أمراض المهنة وتنتج مــن مخالطــة الفرسان المريضة.
٨- التيتانوس من الأمراض الناجمة عن تداول الجوت نظرا لكثرة تواجــد الحويصـــلات بالتربة والقاذورات.
٩- الأكتوثريكس (فطريات Fungi) ينتج عن مخالطة الخيول والمواشى والقطط والطيور.
١٠- جدرى الأبقار ناجم من مخالطة مواشى الحلب والعمال وغير المحصنين.
١١- كما يصاب الأطباء والممرضات معرضون بحكم أختلاطهم بالمهن بالإصابة بالتيفود والدفتريا وإلتهاب العين السيلانى وإلتهاب الحلق وتعرض الدم نتيجة الجروح الوخزية وشلل الأطفال والجمرة الخبيثة والتيفانوس والكوليرا والطاعون.
١٢- المواد الضارة بطريق التنفس مثــل :

أ) الأتربـــة ب) الأبخـــرة جــ) الغازات الضارة

وإليك وصفا تفصيليا بكل من المواد المذكورة سابقاً.

١٣- الهالوجينات وأخطرها وأكثرها شيوعا للكلور وهو غاز سام إذا استنشق بتركيز كبير كما ان الفلور يؤدى لتساقط الأسنان لذا يراعـــى الحـــرص والحـــذر عنـــد إستخدامه فى النقش على الزجاج وذلك بإرتداء مهمات الوقاية (القناع).

المواد الضـــارة بطريق التنفـــس
الأتربة والأبخرة والغـــازات

تعتبر أخطار الصناعة الناجمة عن طريق التنفس هى الأخطار العظمى ولهـــذا كـــانت ومازالت أكبر المشاكل التى تواجه المهندس والصحة المهنية هى كيفية السيطرة على جو المصنع وحفظه خاليا من الشوائب.

وقد أتخذت مقاييس للتعبير عن كمية الشوائب فى الجو فالبنسبة للغـــازات والأبخـــرة تستعمل وحدة للقياس وهى عدد الأجزاء من المادة المعينة فى مليون جزء من الهواء.
وبالنسبة للأتربة الصلبة تقاس بالمجم فى المتر المكعب.

وهذه المقاييس تمثل الحد الأقصى المسموح به لكل مادة حيث أن التعرض لكيمات اقل من هذا الحد ٨ ساعات يوميا ولمدة طويلة لاينتج عنها ضرر وعموما يستلزم القياس مـــن آن لآخر لإيضاح كفاءة الوسائل الوقائية.

• المواد التى تلوث هواء المصـــنع : الغبار المسبب للتليف الرئوى:
أ) الســـيلكا وتسبب مرض السليكوزوس.
ب) الاسبتسوس وتسبب مرض الاسبستوزس.
جــ) الفحم وتسبب مرض انثراكوزس يسبب السليكا الموجودة بالفحم.
د) التلك وتسبب مرض التلكوزوس. هــ) مصاصة القصب وتسبب بجازوسوس.

أخطر هذه الأمراض هو الناتج من السليكا غير المتحدة أو SiO_2 أما مركبات الســـليكا وتسمى السليكات مثل الأسمنت فإن لها هذا المفعول الضار وقد يتكون الغبار مـــن مـــادة السليكا فقط كما هو الحال فى أتربة الأحجار الرملية، وقد تكون مختلطة مع مواد أخـــرى كما فى الجرانيت والصوان الأرضى المستعمل فى صناعة الفخار أو بأكسيد الحديد كمـــا فى خام الحديد المستخرج من أسوان أو بالفحم لمعظم مناجم الفحم ومن أمثلته الصناعـــات الخطيرة:

١ -قطع الأحجار الرملية ونحتها وتشكيلها :

وجود الرياح فى هذه المناطق الجبلية يسبب أيثارة الأتربة الرطبة وليست هناك خطورة من ذرات الرمل الكبيرة لإنها تحجز فى الأنف ولاتصل للرئة.

أما الذرات الصغيرة التى تبلغ حوالى (١ ميكرون حجم) فتصل إلى حويصلات الرئة وإحتمال تكون الذرات الصغيرة يكون أكبر عند عمليات تشكيل هذه الأحجار حيث يتولد غبار دقيق ينفضه العامل بفمه أو بالفرشاه فيتم إستنشاقه ويسبب خطرا داهما.

٢- تكسير الجرانيت وصقله.

٣- صناعة الخزف والصينى : لا خطر من المخلوط الرطب ولكن القطع الرطبة تسقط على الأرض وتجف وتصير ترابا تذروه الرياح كما أنه أثناء إزالة الزيادات من السطح والحافة تنتشر على هيئة أتربة أمام العامل.

٤- صناعة الحديد والصلب : يتكون خام الحديد من (سليكا + Fe_2O_3) وأخطر العمليات هى تكسير الخام بالكسارة وكذلك فى إستخراجه من المنجم ونقله للفرن العالى، وكذلك إثناء إستعمال احجار السليكا فى تبطين محولات مسمار فى صناعة الصلب.

٥- تعدين الفحم حيث توجد فى غبار الفم نسبة عالية من السليكا وهذا أمر طبيعى لوجود الفحم فى أماكن صخرية والتنقيب عنه لابد أن يعرض العمال للسليكا.

٦- خرم الأحجار أثناء شق الأنفاق فى ارض صخرية حيث تظل الأتربة عالقة فى الجو عدة ساعات بعد التفجير.

٧- فى المسابك عندما يكسر القالب لإستخراج السبيكة وعند تنظيفها لإزالة ماعلق بها من روائد معدنية وذلك برش تيار قوى من الرمل والهواء المضغوط، والسيليكوزس مرض بسبب ضيق التنفس وعجز الرئة عن العمل فيحدث الانهاك والضعف ويساعد على الإصابة بالسل الذى ينتشر بسرعة كبيرة.

- **الوقاية من السليكوزس :**

١- إستبدال المواد الخطرة بأخرى أقل خطورة : بدلا من إستعمال الرمل المضغوط لسنفرة المعادن يستعمل تراب الصلب ومسحوق الصلصال بدلا من مسحوق الصوان فى عمليات تلميع الخزف كما إستعملت أحجار تجليخ صناعية بدلا من الأحجار الطبيعية التى تولد تيار السليكا.

٢- تغيير طريقة العمل مثل إستعمال خرامات رطبة لثقب الأحجار تدفع تيار ماء أثناء العمل فتمنع تصاعد الغبار كما ينظف الثقب من الأحجار المختلفة وتبرد آلة الثقب كما تستعمل المياه المضغوطة بدلا من الرمال الجافة لسنفرة المعادن فى المسابك.

٣- عزل العمليات المقربة عن باقى جو المصنع ووضع حاجز شفاف بين الآلة مثل إستخراج السبائك من القوالب أثناء الليل أو تفجير الصخور فى غير وجود العمال ومنعهم من دخول منطقة التفجير فى نفس اليوم.

٤- التهوية العامة للمصنع : إذا كان مصدر الغبار متعدد فإن التهوية العامة تخفف من تركيز الأتربة وهى :

أما طبيعية بالفتحات الهوائية المتعددة فى إتجاه الريح.

وأما صناعية بمراوح ضغط الهواء أو شفطه أو كلاهما.

٦- تهوية موضعية بتركيب مرواح شفط على الآلات وهذه تستعمل إذا كان مصدر الغبار مركزاً فى منطقة معينة حيث لايجوز إستعمال التهوية العامة لإنها ستثيره فى جو المصنع كله.

٧- الوقاية الشخصية للعامل : بإستعمال قناع الأتربة الذى يحجز ذرات الغبار ويقى الأنف والفم وهو مصنوع من مادة متينة خفيفة مثل المطاط أو البلاستيك وتكون (مادة التنقية Filter) من الصوف أو الاسبستوس أو صوف الزجاج أو ورقة الترشيح.

لابد أن يكون القناع محكما على الوجه كما أنه لايستعمل إلا بصفة مؤقتة عندما تكون هناك فترات قصيرة من التعرض إذ أنه من الصعب على رجل أن يزاول عملا شاقا بصفة مستمرة مع إرتداء القناع.

وقناع الأتربة لايصلح للغازات الضارة كما لايجوز إستعماله فى داخل خزان أو مكان يحتمل فيه نقص الأكسجين وفى هذه الحالة يستحسن مد العمال بالهواء النقى عن طريق أنابيب متصلة بقلنسوه خاصة وهذه الطريقة تستعمل فى حالات الغازات والأبخرة وكذلك الأتربة إذا كانت بتركيز عال ولفترة طويلة.

٨- الرعاية الطبية : بإنتقاء العمال المناسبين وإستبعاد مرضى السل من الاعمال المتربة مع الكشف الدورى لإكتشاف الحالات المبكرة.

- **الأسبستوزس "مرض الكتان الحجرى " :**

سببه التعرض للاسبستوس أثناء تكسيره أو عزله وتمشيطه ونسجه لعمال الملابس الواقية من الحرارة أو صناعة أغلفة الفرامل وتبطين الخانات ويسبب ضيق التنفس مع سعال يكتنفه البصاق وتظهر زرقة فى الوجه وتضخم فى أطراف الأصابع.

واسس الوقاية منه مثل الوقاية من السليكوزس، مع مراعاة منع التنظيف اليدوى لاسطوانات آلات التمشيط بل تنظف بإستعمال فرش دوارة ذات غلاف متصل بآلة شافطة عند صناعة أنسجة الأسبستوس.

- **مرض غبار الفحم :**

ضيق بالغ فى التنفس، إنهاك شديد، يكثر البصاق وينتهى بهبوط فى القلب ولتقليل أتربة الفحم فى المناجم تستعمل الوسائل الآتية:

١- تهوية المناجم لوسائل حديثـــة. ٢- إستعمال الأقنعة الواقية من الغبار.
٣- القطع الرطب : بتوجيه تيار مائى السلاسل قطع الفحم.
٤- الثقب الرطب بدفع تيار مائى مع آلة الثقب التى تعمل بالهواء المضغوط.
٥- حقن الماء فى طبقات الفحم خلال ثقوب كبيرة فينتشر الماء فى الفواصل التـــى بيـــن الطبقات ويرطب الأتربة.
٦- بعد القطع يرش الماء على القطع قبل نقلها إلى عربات النقل لتقليل تعرض عمال النقل للأتربة.

- العوامـــل الكيماويـــــة :

أمكن تقسيم العوامل الكيماوية الملوثة لبيئة العمل إلى الأقسام التالية:
١- المواد التى تؤثر عن طريق الجـــلد.
٢- المواد التى تسبب إلتهاب الجلد.
٣- المواد التى تمتص من الجلد.
٤- الوقاية من المواد التى تمتص عن طريق الجلد.

أما المواد الضارة بطريق التنفس فهى : الأتربة، الأبخرة، الغـــازات، غبـــار المـــواد النباتيةن المعادن الثقيلة، الغازات الضارة والخانقة والمهيجة، الأبخرة الضارة.

غبـــار المـــــواد النباتيـــــة

١- غبار القطن : يكثر التعرض له فى المحالج والمنازل ويسبب الأمراض الآتية :
البيسينوزس "سل الحلاجين" يحدث للعمال الذين أمضوا عدة سنوات فى قاعات نتـــف القطن وفرفرته وتمشيطه وينتج من تولد حساسية للقطع عند العمال، ويمر المرض فى ٣ مراحل : ففى الأول يشكو المريض من سعال وضيق فى التنفس يظهر فى أول يوم بعد عودته من راحته الأسبوعية، الثانيـــة يمتد ضيق التنفس إلى باقى أيام الأسبوع أما الثالثة يكون ضيق التنفس شديداً لدرجة تمنعه تماما عن العمل وإذا أبعدنا العامل عـــن غبار القطن فى المرحلة الأولى فإنه يتحسن أما بعد ذلك فإن التحسن بطيء.

الوقايـــة :

١- إستبعاد العمال المرضى بالحساسية وأمراض الصدر من قاعات الكـــــرد ويجـــب إلا يكونوا مصابين بالزوائد الأنفية أو أعوجاج الحاجز الأنفى الذى يمنعهم من التنفس من الأنف حيث أن التنفس من الفم يساعد على أستنشاق كمية أكبر من الأتربة.
٢- إجراء عملية الفرفرة بطرق ميكانيكية كما فى المصانع الجديدة.
٣- تغطية آلات الكرد بمراوح شافطة تسحب الغبار أثناء تنظيف الآلة.
٤- رش القطن بزيت معدنى على قادوس فتح البالات وبذلك يقل تولد الغبار دون أن تقل جودة القطن.

٥- أعطاء العمال قناع أتربة يستعمل أثناء عمليات تنظيف مكن الكرد حيث يزيد تركـــيز الغبار.
٦- الكشف الدورى لإستبعاد المهنى بالمرحلة الأولى من المرض.

زكام القطن : يحدث للعمال الذين لم يتعرضوا للقطن من قبـــل، وبعـــد عودتهـــم للمنزل فى المساء ترتفع الحرارة مع صداع وأعياء ونزيف من الأنف وتتحســـن الحالة فى الصباح وقد يتكرر المرض كل ليلة لبضعة أيام وذلك بعـــد أن يعمـــل القطن عدة سنوات.

- **غبـــار الكتـــان : مثل ســـابقه.**

- **غبـــار عيدان القصب :**

يستخدم لصناعة الخشب الحبيبى يصلح كعازل حرارى ويستعمل فى الديكـــورات الداخلية، عند إستنشاقه يحدث إلتهاب جاد بالرئتين ونزلة شعبية مع حمى وضيق فى التنفس وتتحسن الحالة بالتدريج بعد أسبوعين.

الوقايـــــة : التهوية الكافيـــة أثناء تجهيزه وتحويله للخشب.

- **غبار التبـــغ :**

يؤثر على العمال المستجدين فى صناعة السجائر حيث تلتهب الجفـــون وتحمـــر العيون وقد يلتهب جلد الوجه واليدين، إذا زادت كمية الغبار فإنها تسبب ضعفاً فى النظر وضموراً فى أعصاب العين كما تسبب نوعاً من الربو وضيق التنفس وكل هذه الحالات نادرة لأن صناعة السجائر تتم بطريقة آليا، النيكوتين المستخلص من أوراق التبغ يستعمل كمبيد حشرى لرش الأشجار وهو يمتص من الجلد وفى حالة تعرض الجلد للنيكوتين سواء من رشه أو من لمس أوراق التبغ يجب عدم غسيل الجلد بماء دافىء لأنه يساعد على إمتصاصه ولكن يغسل بماء بارد وصابون.

- **غبـــار الخشـــب :**

من الأتربة التى تسبب الحساسية الصدرية والربو وقد يحدث إلتهابا فـــى العيـــن وخصوصا خشب الماهوجنى والجوافة، وتتصاعد هذه الأتربة أثناء قطع الاشجار لذا يجب تهوية آلات القطع فى ورش النجارة وتزويدها بمـــراوح شـــافطة مـــع المحافظة على نظافة المصنع لمنع تراكم الغبار وإستبعاد العمال ذوى الحساســـية للخشب.

- **الصـــمغ العربـــى :**

يستعمل فى الصباغة وهو من مولدات الحساسية للصدر ولذا يسمى المرض الناتج عن تداوله " ربو عمال الطباعة" وخصوصا الطباعة الملونة ويمكن إستبدال الصمغ بالدكستروز فى الصباغة.

الغـــازات الضـــارة

الغازات الضارة إما خانقة أو مهيجة :

الغازات الخانقة وتحرم الأنسجة من الأكسجين ويحدث ذلك بطريقتين:

١- إختنـاق بسيط : وذلك فى حالة وجود غاز مثل النيتروجين أو الميثان أو ثـانى أكسيد الكربون بنسبة عالية بحيث تقلل تركيز الأكسجين عن ١٦٪ أما فى حالـة نسبة عالية من الأكسجين فهذه الغازات لاضرر منها.

٢- اختناق سـام : يحدث من جراء غازات أول أكسـيد الكربـون وغـاز حمـض الهيدروسيانيك (البروسيك) وكبريتيد الهيدروجين.

ب) الغـازات المهيجـة :

تسبب إلتهاب المسالك التنفسية والرئتين ويختلف مكان تأثيرها حسب قابليتها للذوبـان، فالغازات سريعة الذوبان تؤثر على المسالك التنفسية العليا كالقصبة الهوائية ومثـال ذلـك الأمونيا (NH_3).

فوق أكسـيد النتروجين والفوسـفين

أما الغازات بطيئة الذوبان مثل NO_2 ، pH_3 فتؤثر على الرئة ويكون مفعولها بعد فـترة طويلة من التعرض لها تصل لعدة ساعات.

وخلال هذه الفترة يظن العامل أنه فى أمان وإن الغاز الذى استنشقه فى الصباح قد مر خطره بسلام، ولكنه يصاب فى المساء بإرتشاح رئوى حاد يسبب اختناقا حـاداً ويـزرق جسمه ويموت لو لم يسعف بإستنشاق الأكسجين.

أما الغازات متوسطة الذوبان مثل الكلور وثانى أكسيد الكبريت فتؤثر على كل المسالك التنفسية لذا فهى تسبب أختناقا حاداً فى أول الأمر قد يؤدى بعد ذلك إلى إرتشـاح رئـوى قاتل.

وتخزن هذه الغازات عادة فى إسطوانات توضع فى أماكن جيدة التهويـة بعيـداً عـن الأبخرة التى تسبب تآكلها مثل ابخرة HNO_3 (حمض النيتريك).

ولا يجوز دخول المخزن إلا بإرتداء قناع مملوء بالهواء النقى من الخارج وعند نقـل الأسطوانات لايجوز جرها أو إلقائها بعنف على الأرض بل تحمل على ترولـى خـاص بحذر وعند تحريكها تلف وهى قائمة وبعد إنتهائها توزن ويقارن وزنها بالوزن المكتـوب عليها للتأكد من أنها فارغة.

ويجب منع مصادر الاشتعال خوفا من الأنفجار وتوضيح الآتى للعمال:

- خطورة المادة المتداولة.
- طرق إستعمال وسائل الوقاية الشخصية وطرق المحافظة عليها.
- التبليغ عن أى تسرب يحدث بالمصنع.
- معرفة الوسائل الأولية للأسعاف عند حدوث الخطر.
- معرفة مكان الدش الذى يستعمل فى حالة سقوط السوائل مثل الامونيا، ثانى أكسيد الكبريت على الجلد.

الأبخـرة الضـارة

تنتج من المواد المتطايرة ومعظمها هيدروكربونات، وتسـتعمل مذيبـات للشـحوم أو لتحضير المطاط والبلاستيك والبويات والأصباغ والمفرقعات، وأهم هـذه الأبخـرة مـن الوجهة الطبية مايلى:

١- **الـبنزول** : يستعمل كمذيب فى صناعة المطاط والبويات، وهو أخطـر المذيبـات العضوية لأنه يسبب فقراً شديد فى الدم لتأثيره السام على النخاع الذى يولد كرات الدم، كما يسبب قابلية للنزيف وقد يؤدى لسرطان الدم لذا قل إستعماله وحلت محله مذيبـات أخرى.

٢- **مركبات البترول النتروجينية** : تستعمل فى المفرقعات والأصباغ وتمتص من الجلـد بالإضافة لأنها متطايرة وأبخرتها سامة.

٣- **الميثانـول** : مذيب الجمالكة والورنيش ويحضر منه الفورمالين، وأبخرته تمتص فى الرئة وله تأثير على أعصاب العين فيسبب العمى، وهو بطىء التأكسد فى الجسم بحيث يتراكم بتكرار إستعماله فيظهر تأثيره الضار بعد فترة.

٤- **كلوريد أو بروميد الميثيـل** : يستعملان لصناعة الثلج بدلا من الأمونيا، ولكن ظهر لها تأثير ضار على الجهاز العصبى ينتج عند دوار وترنح فى المشى وإضطراب فـى النظر ويستعاض عنهما بغاز الفريون فى الثلاجات حاليا، وسيبطل إستخدامه بحلـول عام ٢٠٠٠ لكونه مستنزف لطبقة الأوزون.

٥- رابع كلوريد الكربــون CCl_4 : يستعمل لتحضير الفريون وإطفاء الحرائـــق وإذابــة الشحم من على المعادن وفى المطاط وتنظيف الملابس وأبخرته تسبب الدوار والأغماء وإلتهاب الكبد والكلى وأعصاب العين.

٦- رابع كلوريــد الأيثان : مذيب عضوى خطير حيــث يســبب إلتهابــا شــديداً فــى الأعصاب يؤدى للشلل.

٧- ثالث كلوريد الايثيلين : مذيب عضوى لايضر الكبد أو الكلى بمرور الزمن ولكـــن أبخرته مخدرة لذا فهو مأمون العواقب لو لم يرتفع تركيزه فى الجــو إلـــى المســتوى الحذر.

٨- رابع كلوريد الايثيلين : يشبه المركب السابق ولكنه أقل ضـــرراً لــذا فهــو أنســب المذيبات العضوية.

الوقاية من الأبخــرة الضــارة : Protection

يجب مراعاة الكثافة النوعية للبخار عند وضع وسائل الوقاية فالأبخرة الثلاثة الأولـــى أخف من الهواء والستة الأخيرة أثقل من الهواء.

لذا ففى حالة حدوث أغماء لعامل يجب ألا يوضع على الأرض فى حالة الأبخرة الثقيلة لأن تركيزها بالقرب من الأرض سيكون عاليا بل يجب رفعه على منضدة عالية وإجــراء الإسعافات عليها.

وهناك مشكلة خاصة بالتهوية لأن إستعمال المراوح الشافطة يسبب تبخر كمية كبـــيرة من هذه المواد وفى هذا خسارة للمصنع، كما أن التهوية العامة تنشر الأبخــرة فـــى جــو المصنع ولكن مازالت الطريقة الأمثل هى التهوية الموضعية على أن تكون مراوح الشفط بالقوة التى تكفى لمنع إنتشار الأبخرة فى الجو دون أن تسبب ضغطا سلبيا يبخر الســوائل بدون أى داع.

وهناك نظريات تدعو لإستعمال الشفط العلوى فى التهوية سواء كن البخار أثقل مـــن الهواء أو أخف منه وذلك على إعتبار ان كمية الشوائب فى الهواء عادة ضئيلة لاتكفى لأن تغير من الكثافة النوعية لمخلوط الهواء والبخار وعادة فى أحواض إذابة الشـــحم تكـــون التهوية الشافطة جانبية لأن التهوية تتعارض مع أنزال المواد وإستخراجها من الأحواض.
ويجب تزويد العمال بأقنعة واقية لإستعمالها عند اللزوم وتغطية الجسم بـــالملابس لأن معظم المواد المتطايرة تمتص أيضاً عن طريق الجلد.

الأمن الصناعـــــى والتلــوث

فى العصر الحاضر تشهد البلاد نهضة صناعية أو على الأصح ثورة صناعية مباركة، أنبثق فجرها منذ حوالى ربع قرن من الزمان، فدارت عجلة التصنيع فـــى قــوة وعــزم وسرعة وتصميم معلنة قيام صناعات كثيرة متباينة منها ماهو إستهلاكي وأخرى صناعات خفيفة وثالثة صناعات متوسطة ورابعة ثقيلة وفاقت هذه الصناعات كماً وكيفاً ما نشأ فـــى البلاد قبل ثورة الثالث والعشرين من يوليو عام ١٩٥٢.

وهكذا دخلت البلاد فى زمرة الدول الصناعية بعد أن كانت دولة زراعية لاتزرع غير القطن تبيعة قطناً بابخس الأسعار وتشتريه غزلا ونسيجاً بأغلاها.

وفى تلك الفترة الوجيزة إرتفعت مداخن المصانع لتزاحم أعجاز النخيل فـــى الســـماء، وأختلط هدير الآلات بخرير الماء الدافق للحقول ودارت عجلة الصناعة بخطـــا ســـريعة وسارت الثورة الصناعية قدما للإمام بجانب الثورة الزراعية لتزاحمها أو تنـــال منهـــا أو تقضى عليها ولكن لتشد أزرها وترفع من شأنها وتدعمها وتنقلها لعصر الميكنة الزراعية والتصنيع والمجتمعات الزراعية والصناعية.

ونتيجة هذا التقدم الصناعى زاد عدد العمال عدة مرات وصاحب تلك الزيادة الكثير من الأمراض المهنية والحوادث والإصابات، وكان لابد لطب الصناعات أن يضطلع بواجبـــه فى هذا المضار العريض ليقدم لجيش العمال جلائل الخدمات الطبية.

وطب الصناعات هو العلم الذى من شأنه رعاية العمال صحياً وإجتماعياً ونفسياً ويقيهم من الأخطار التى يتعرضون لها فى مختلف الصناعات ويقوم بتوجيـــه العمـــال توجيهـــاً صحياً بوضع كل فرد فى مكانه اللائق وإسناد العمل الذى يتناسب مع إستعداده وقدراتـــه لأداء عمله على الوجه الأكمل والأتم ثم علاجه عند حدوث إصابة أو حادث تم تأهيلـــة إذا تخلف عن إصابته أى عجز أو فقدان القدرة على العمل.

ومن واجب طب الصناعات بحث مناطق الخطر بالمصانع ودراسة العمليات المختلفـــة التى تصيب العاملين بأذى ومساعدة الفنيين من مهندسين وكيماتيين لدرء الخطـــر وهـــذا الواجب يبدأ عند رسم أول خط بالمصنع أعني وضع تصميم الآلة حتى إكتمال المصنع ثم يقوم ببحث العمليات الصناعية وإستبدال الخطر بالأمن وتغير المواد الضارة بأقل منها ما أمكن.

إن طب الصناعات يتعاظم دوره يوماً بعد يوماً وتزداد أهميتـــه مـــع تقـــدم الصناعـــة وإزدهارها ويلعب دوراً هاماً لزيادة الإنتاج للحفاظ على عناصر الإنتاج الثلاث :

- القـــوى العاملـــة.
- القـــوى المحركة.
- المــــــــــــواد.

أولا : الأمراض المهنيـــــة
VOCATIONAL DISEASES

أسفرت الثورة الصناعية فى القرن الثامن عشر عن متـــاعب وأمـــراض وإصابـــات وحوادث تصيب العمال فى المصانع والمزارع والمناجم وكانت النتيجة إضمحلال الجســم والعقل والخلق كما ان الكثير منهم قد قضى نحبه فى مضمار الصناعة ومنهما من كـــان ينتظر قضاء الله بسبب الأمراض المهنية.

ومنذ عهد (ابو قراط) الملقب بأبى الطب إلى يومنا هذا عرفنا أمراض المهنة مثل:

حمة سباكة النحاس الأصفر	سرطان منظفة المداخن
شـــلل الغطاســين Divers	إظلام عدسة العين لعمال الزجاج.
أكزيما أيدى العطـــــار	رعشة صانع القبعـــات
تدرن عمال المطاحـــن	تذبذب (ترأرأ) عيون عمال المناجم
مغص عمال الدهـــــان	سـل الحلاجـين
تشـــنج الكتبـــة	

وهناك عديد من الأمراض الأخرى تصيب القوى العاملة كـــل فـــى مجـــال نشـــاطه الاقتصادى وهذه الأنشطة هى :

١- الزراعة وصيد البر والبحر	Cultivation, hunting and Fishing
٢- المناجـم والمحاجـــر	Mines & Quarries
٣- الصناعات التحويلية	Processing industries
٤- خدمات المجتمــع	Social Services
٥- التمويل والتأمين والعقارات	Finance, Insurance & Real States
٦- الكهرباء والماء والغـــاز	Electricity, Water, Gas
٧- البنـــاء والتشـــييد	Building & Reconstruction
٨- النقل والتخزين والمواصلات	Transport, Storage and Communication
٩- التجارة والمطاعم والفنـادق	Commerce, Resturants and Hotels

ومن الناحية الإجتماعية نجد أن حالة العامل وحياته ترتبط إرتباطا وثيقا بالأساس الذى يبنى عيه رخاء الأمم الصناعية. إن إنجلترا وهى أول دولة متحضرة نالت تقدما ســـريعا من التطور والإرتقاء فى الميدان الصناعى هى أول دولة أخذت المبادىء الحيوية الخاصة بالصناعة مثل:

١- تحديد ساعات العمــل ٢- تأمين صحة العامــل

٣- دراسة تاثير المهن المختلفة على الصحة ومع الأمراض المتسببة عنهـــا والحـــوادث الناجمة عنها.

كما كانت ايضا أول من أدخل نظام الرقابة الحكومية بالصناعة وسنت اللوائح والتشريعات لحماية صحة القوى العاملة.

∴ فما هي صحة العامل ؟
إنها منة الله تعالى ونعمته التى وهبها إياه - إنها تاج على رؤوس الأصحاء لايراه إلا المرضى.

لمحة تاريخية عن الامراض المهنية Historical Glimpse of Vocational diseases

بالرغم من إهتمام التشريعات الحديثة وعلى الأخص منذ بزوغ فجر القرن التاسع عشر حى يومنا هذا بالأمراض المهنية إلا أن البحث فيها نشأ منذ بداية قيام الإنسان بالعمل وهذا فى عصور ماقبل التاريخ.

ولقد ثبت بالدليل القاطع أن قدماء المصريين وضعوا شيئاً عن المرض الذى يصيب العمال الذين كانوا يقومون بسن السكاكين - ولقد جاء هذا الوصف فى ورقة البردى (بردى أسير) Oeres Papyrus كما جاء ذكر هذا الوصف أيضا فى بردى سبير

وقديما أيضاً ذكرت المراجع أن أبو قراط (٤٦٠-٣٧٠) ق. م. وصف الأعراض المهنية التى اصابت عمال إستخراج المعادن وعمال الصباغة والعاملين باسطبلات الخيل والفلاحين والصيادين ومالوحظ عندهم من قروح وإكزيما وغيرها.

ولقد ذكر أيضا جالينوس (١٣١-٢٠١)م بعد ابو قراط (أبوالطب) أنه قام بزيارة منجم نحاس بجزيرة قبرص وكاد ان يفقد حياته من شدة أبخرة النحاس وأدخنته لتطايرة.

ثم جاء على مر السنين والأحقاب كثيرون ممن زادوا حصيلة المعرفة بأمراض وتخص بالذكر أطباء القرون الوسطى أمثال: جورج أمبريكولا - واولوين اللبنوج - بارلسلسوس الذى نشر له بحث عام ١٥٦٧ عن مهن المناجم والأمراض الأخرى.

ثم بزغ نور العلم بالأمراض المهنية على يد الطبيب الإيطالى رامازينى ١٦٣٣ - ١٧٤٤) الذى كتب أول مرجع علمى عن الأمراض الخاصة بشئون الصناعة والتجارة ونشر عام ١٧٠٠ بمدينة بادورا بإيطاليا.

ومنذ جاءت الثورة الصناعية فى القرن التاسع عشر ومراحل الاهتمام بأمراض المهنة فى تزايد مطرد وأتجهت الدول الصناعية الكبرى نحو العدالة لحماية القوى العاملة، ومن ثم نشأت الضرورة الإجتماعية لإدخال عنصر التشريع الوقائى للعلاج من أمراض المهنة والتعويض عنها.

وفى هذه الأونة بلغ هذا الاهتمام أقصى درجاته وأعلى مراحله وكان للتقدم العلمى والتطور فى إستخدام نتائج علم الكيمياء والذرة فى علاج بعض الأمراض أثره فى نشأة

النظم العلمية والتحليلية والمعملية بالنسبة للإصابة بالأمراض المهنية كان لزاما أن تتجه الأنظار لإتخاذ البيئات الصناعية ميدانا تجريبياً ومعملياً بالنسبة لدراستهم التحليلية لأمراض المهنة.

ولقد قامت الحكومات والهيئات المعنية بإجراء أبحاث فى النواحى المختلفة والنفسية والطبية وأوصت بإستصدار مجموعة من التشريعات التى تكفل ضمان إجراءات وقائية ضدَ أمراض المهنة كما أنها سعت لدى الجهات الفنية لتقوم بالتفتيش الدائم المنتظم على المصانع للتأكد من أجواء البيئة الصناعية التى تتم فى ظل العمليات الإنتاجية وإتخاذ الأحتياطات وإتباع سبل الوقاية من الأمراض المهنية.

التعريف بالأمراض المهنية Occupational Diseases

يمكن تعريف المرض المهنى بأنه المرض الناتج عن مزاولة مهنة معينة فترة زمنية معينة قد تطول أو قد تقصر وتظهر هذه الأمراض فى صورة أعراض خاصة تلازم طبيعة هذا العمل رغم الاحتياطات الوقائية أى أن هذا المرض هو نتيجة علاقة سببية بين المرض وطبيعة العمل.

أما الأمراض العادية فقد تكون معدية ويحملها المريض ومن يخالطه.

المرض المهنى هو كل مرض يصاب به العامل أثناء العمل أو بسببه ولذا فالمرض المهنى وليد الظروف التى صنعها الإنسان والتى يتطلب عمله معايشتها.

ويتضمن القانون رقم ٢٥ (قانون التأمينات الإجتماعية) لسنة ١٩٧٧ ٣٠ مرضا مهنيا.

كما نصت المادة (١) فقرة (د) من القانون السابق على أن إصابة العمل هى الإصابة بأحد الأمراض المهنية بالجدول الملحق بالقانون أو لإصابة أثناء العمل أو بسببه.

ضرورة إثبات الصلة بالأمراض المهنية

لكى نعتبر أى مرض من الأمراض المهنية فيجب أن تكون هناك صلة ثابتة بين المرض ومهنة المصاب وهذه الصلة علامة سببيه بين المهنة (السبب) والإصابة (النتيجة).
وإذا لم تتوافر هذه الصلة فالإصابة بالمرض لاتعتبر مرضاً مهنياً تماماً مثل الإنسان الذى تناول طعاماً ملوثاً بالزرنيخ مثلاً وظهرت عليه أعراض التسمم بالزرنيخ فإن حالته ليست مرضاً مهنياً لأن السبب لايرجع إلى العمل ولكن يرجع إلى الطعام المسموم.

الأركان القانونية للقرار الطبى السليم بصحة الإصابة بالمرض المهنى:

إن تشخيص الحالة المرضية بمعرفة الطبيب ليست هى كل شىء بالنسبة للأمراض المهنية ولكن المرض المهنى يقوم على أساسيين قانونيين وهما :

أ) التشخيص الطبى للمرض Diagonosis Of The Disease

ب) ثبوت علاقة السببية بين المرض والعامل والمهنـــة.

أوجه الأهمية فى الأمراض المهنية:

تمثل الأمراض المهنية أهمية بارزة فى مجال الأمن الصناعى والتشريعات القانونيـــة المتعلقة وترجع هذه الأهمية للأسباب الآتية :

١ - المرض المهنى يستوجب التعويض عن العجز المتخلف عنه، أو الوفاة كإصابة العمل بخلاف المرض العادى فإنه لايستوجب هذا التعويض كما أن مدة العلاج او المعونـــة تختلف فى المرض العادى (١٨٠ يوم متصلة، ٢٠٠ يوم متقطعة) عنها فى المـــرض المهنى (المعونة لمدة سنة والعلاج لمدة غير محدودة).

٢- لايجوز فصل المصاب بمرض مهنى طالما كان تحت العلاج حتى يثبت عجزه عـــن أداء عمله، أما المصاب بمرض عادى فيجوز فصله إذا تغيب بسبب المـــرض مـــدة ١٨٠ يوم متصلة أو ٢٠٠ يوم متقطعة خلال السنة.

٣-لا يدل المرض العادى على الخطورة أو الضرر فى جو العمل، بينما يشير المـــرض المهنى إلى وجود عوامل الخطر او الضرر فى جو العمل ولذلك يجـــب إتخـــاذ كـــل الاحتياطات والإجراءات الكفيلة بمنع الأخطار والأضرار لتلافـــى تكـــرار الإصابـــة بالمرض سواء للمصاب نفسه او بالنسبة للعاملين معه فى نفس المكان.

- اســـباب الإصابة بالأمراض المهنية :

إن الطب الحديث يعتمد على مبدأ هام وعظيـــم وهـــو "الوقايـــة خـــير مـــن العـــلاج "Prevention Is Better Thancure" ولكن الأمراض المهنية تزايدت كماً وتعاظمت كيفاً مع الثورة الصناعية والطفرة التكنولوجية التى شملت العالم مؤخراً، ولذا يجب أن نتعرف على العوامل المؤدية للإصابة بالأمراض المهنية والأسباب المباشرة للغصابـــة بتلـــك الأمراض.

وقبل أن استطرد فى سرد العوامل والأسباب أوجز الأسباب غير المباشرة فى السببين الآتيين :

١-نقص الوعى الوقائى Lack of Preventive consiciousness

٢-أساليب الصناعة وطرق العمل Industrial Methods & Working Means

وسوف نناقش بالتفصيل السبب الأول

من أهم العوامل المؤدية للإصابة بـــالأمراض المهنيـــة occupational diseases مـــدى ومستوى إدراك صاحب العمل لمخاطر صناعته ولأضرار المواد المستعملة فيها وكذا مدى مستوى إدراك العامل بهذه المخاطر Hazards.

إن العامل وصاحب العمل Employee & Employer لو أدركا مخاطر المهنة واصرارها لأمكن إتباع تعليمات الوقاية الكفيلة بحماية صحته ويقبل فى شغف وأهتمام فى إستعمال وسائل الوقاية لمنع الإصابة بالمرض المهنى

أما السبب الثانى فهو أساليب الصناعة وطرق العمل:

تعتبر أساليب الصناعة وطرق العمل من أهم العوامل المؤدية للتعرض للإصابة المهنية فالعملية الصناعية الحديثة تتم فى جهاز بحيث لايتدخل العامل فى عملية الصناعة إلا كمشرف على سيرها، هذا بخلاف الطرق القديمة فيعتمد على العامل أعتماداً كلياً لإيقاف الآلة وتغذيتها بالمواد الداخلة وإستقبال المواد المصنعة، وذلك معناه تعرض العامل للخطر أو الضرر بالإضافة إلى مخاطر العملية الصناعية نفسها وما تتضمنه من حرارة أو ضوضاء أو أتربة أو عفار أو أبخرة وخلافه.

أما الأسباب المباشرة للإصابة بالأمراض المهنية فهى :

عند إستعراض جدول الأمراض المهنية نجد أنه يحتوى على عدة مجموعات من الأمراض التسممية وهى أقسام عديدة:

القسم الأول : أمراض التسمم بالمعادن الثقيلة كالرصاص Lead والزرنيخ والزئبق والمنجنير وغيرها.

القسم الثانى : ويشمل أمراض التسمم بالمواد العضوية والغازية كالتسمم بالكلور ورابع كلوريد الكربون وثالث كلوريد الإثيلين.

القسم الثالث : ويشمل الأمراض الناجمة عن العوامل الطبيعية مثل الحرارة والبرودة والضوء والإشعاع والضوضاء وخلافه.

القسم الرابع : ويشمل مجموعة الأمراض الناجمة عن العوامل الحيوية مثل جراثيم الجمرة أو السقاوة وغيرها.

وسوف نناقش بالتفصيل القسم الأول على حدة.

التسمم بالمعادن ومركباتها

وتشمل المعادن الثقيلة الآتى :

١- الرصاص	Lead	٢- الزئبق	Mercury
٣- الزرنيخ	Arsenic	٤- المنجنيز	Manganese
٥- النيكل	Nickel	٦- الكروم	Chromium
٧- البريليوم	Beryllium	٨- الكاديوم	Cadmium
٩- الفاناديوم	Vanadium		

عرف الإنسان الأول المعادن فقد كانت تحيط به من قديم الأزل فى الجبال العالية التى كان يأوى إليها هرباً من الحيوانات الضوارى وكذلك عرفها فى المغارات والكهوف بلونها المميز وكان قدماء المصريين أول من عرفوا تلك المعادن مثـــل النحـــاس والرصـــاص والذهب والفضة والحديد وماغيرها.

ويعتبر الألمونيوم من أحدث المعادن التى عرفها الإنسان مؤخراً نظراً لأن إستخلاصه يحتاج إلى جهد كهربائى عال ومركبات أختزال قوية لإستخلاصه.

وكذلك الصوديوم وكل هذه المركبات الفلزية صلبة ماعدا الزئبق والجاليوم فهى سائل، وتدخل المعادن السامة إلى جسم الإنسان عن طريق الأجهزة الثلاثة الآتيـــة :

١- الفم Mouth ٢- الجهاز التنفسى Respiratory System ٣- الجلد Skin

ويدخل المعدن للجسم دون أن يسبب أى آثار سامة فالفضة على سبييل المثال لا تسبب أى تسمم بالرغم من أنها تحدث تشويهاً دائماً على هيئة تلون أسود بالجسم كله كذلـــك قـــد يختلف أثر المعدن أو مركب من مركباته، تبعاً لوجوده فى حالـــــة عضويـــة - أو غـــير عضوية - أو إذا ما كانت خواصه الطبيعية مشابهاً لخواص المواد الصلبة أو الســـائلة أو الغازية أو إذا كان تكافؤ المعدن مرتفع أم منخفض أو إذا كان دخول المعدن للجسم عـــــن طريق الجهاز الهضمى أو التنفسى أو الجلد.

١- التسمم بالرصاص ومضاعفاته

يعتبر الرصاص من أقدم الفلزات التى عرفها الإنسان الأول وقد عرفه القدماء المصريون من قديم الأزل من عهد الأسرات الأول.

يحدث التسمم بالرصاص فى الصناعة بطريقتين وهما :

١- التعرض للمركبات غير العضوية Exposure to Inargamic Compounds

٢- التعرض للمركبات العضوية Exposure to Organic Compounds

وتختلف الأعراض فى كلتا الحالتين فالتسمم بالمركبات غير العضوية يسبب المغص وشلل اليد وتحبب كرات الدم الحمراء وفقر الدم.

أما فى حالة التسمم بالمركبات العضوية مثل رابع أثيل الرصاص فيسبب الأرق والأضطراب العقلى والهذيان والجنون.

الرصاص: فلز لين رمادى اللون ثقيل قابل للطرق والسحب ومعدن الرصاص المصقول لا خطر من إستعماله ولكن بتعريضه للهواء يتغطى فى الحال بطبقة أكسيد الرصاص الذى يتطاير على هيئة غبار يستنشقه عمال تعبئة الرصاص الخردة ويتبخر الرصاص فى درجات الحرارة العالية أو فى عمليات السبك والصهر والحرق ولذلك كانت كل هذه العمليات تشكل خطورة رهيبة ضد كل من يعمل بها وزنه الذرى ٢٠٧,٢١ ورقمه الذرى ٨٢ وتكافؤه ثنائى ورباعى ودرجة أنصهاره ٣٢٨,٠ م وتركيب مجاله الألكترونى (٤،٣٢،١٨،٨،٢) ونصف قطر ذرته ١,٤٦ إيسترروم .

وهناك مهن تسبب تسمم الرصاص مثل الطلاء بالمينا وعلى الزجاج أو المعادن مثل الخزف وصناعة وصناعة مركبات الرصاص مثل أكسيد الرصاص والرصاص الأحمر والرصاص الأبيض وألوان الرصاص، وصناعة مجمعات الرصاص الكهربية وبناء السفن وتفكيكها وأعمال الطلاء والتغليف بالرصاص واللحام وصناعة المطاط.

ومن المعلوم أن الرصاص موجود بجسم الإنسان بدرجة ضئيلة لذا يجب أن تميز بين إمتصاص الجسم للرصاص والتسمم بالرصاص.

والرصاص الذى يدخل عن طريق الفم يطرد غالبا مع البراز أما الجزء الممتص منه فيذهب للكبد الذى يعيده ثانيه للإمعاء عن طريق السائل المرارى (الصفراء) هذا بالنسبة للرصاص الذى يدخل عن طريق الجهاز الهضمى.

أما الرصاص الممتص خلال الشعب الهوائية فيدخل توا للدم وبالتالى لايمر خلال الكبد ولذا فإن المقادير الممتصة الضيلة قد تسبب أعراض التسمم، وفى الحقل الصناعى نجد أن التسمم بالرصاص ينتج دائما عن إستنشاق الأتربة والأبخرة المحتوية على الرصاص،

ويجب أن يوضع فى الاعتبار دائما أن مركبات الرصاص غير العضوية لا تمتص خلال الجلد.

ولكن فى حالة المركبات العضوية مثل رابع أثيل الرصاص يمتص سريعا داخل الجسم كله.

ويتوقف ظهور أعراض التسمم والمرض على مقدار إستجابة الشخص لهذا المركب وعلى المدة بين إمتصاصه وإخراجه فحينما يكون الإمتصاص بطيئاً ومستمر لفترة طويلة فيترسب الرصاص فى الإنسجة العظيمة على هيئة ثالث فسفات الرصاص غير قابل للذوبان وبذلك لايسبب أعراضاً تذكر.

وتمثيل الرصاص بالجسم يشابه تمثيل الجير (الكالسيوم) فالعوامل المساعدة على تخزين الجير بالعظام تعمل بدورها على تخزين الرصاص ولكن هذا الرصاص المخزون يعود ثانية للدم فى بعض الحالات مثل نقص الأحتياطى القلوى بالدم الذى يسبب تغيير تفاعل السوائل الجسمية ولذلك فمن الصعب إعطاء فكرة عن تركيز الرصاص بالجسم من النتائج الفردية لتحليل البول.

تشخيص التسمم بالرصاص (أعراض التسمم) :

١- الإمساك وتحبب كرات الدم الحمراء.
٢- ظهور خط أزرق على اللثة ووجوده بالبول.
٣- إنخفاض نسبة هيموجلوبين الدم.
٤- مغص أو شلل أو فقر دم أو أعراض عصبية وهذا المغص يكون معويا ويسبقه إمساك لعدة أيام.
٥- إحساس بألم حول أو تحت السرة.
٦- إحساس ببرودة وشحوب اللون وتصبب العرق مع قىء عند بدء المغص.

أما أخطر أعراض التسمم بالرصاص فهى تلك الناتجة عن إصابة المخ وتبدأ الأعراض فجأة بنوبة تشنجية كالصرع وقد يدخل المريض فى حالة من الغيبوبة أو الهذيان أو التشنج وقد يصاب بضعف وقتى فى العضلات أو يفقد النطق أو الإحساس.

وفى الحالات المزمنة Chronic Cases :

قد يصاب المريض بتدهور فى قوته وتبلد فكرى وفقدان القدرة على التركيز ويشكو من ضعف الذاكرة وصداع وإنجذاب الرأس للخلف ورعشة وصمم وقد يصاب المريض بالخرس أو العمى فى إحدى عينيه أو كلاهما ولكن دون تغييرات فى قاع العين.

أما عن الشلل الناتج من تسمم الرصاص فغالباً ما يكون على هيئة شلل باليد يبدأ فى الناحية اليمنى لمن يستعمل يده اليمنى فى العمل ثم بعد ذلك تميل للناحية اليسرى.

ويبدأ الشلل عادة بالعضلات الباسطة الطويلة فى أصبعة البنصر والوسطى ثم تمتد لبقية الأصابع ثم للعضلات الباسطة الطويلة لمفصل الرسغ عدا العضلة الباطحة الطولية، وشلل اليد يجعل العضلات القابضة للأصابع تعمل فى غير إتزان ويمكن السيطرة علـــى ذلـك بتثبيت مفصل الرسغ وينتج عن هذا الشلل ضمور العضلات الباسطة الطويلة للرسغ عدا العضلة الباطحة الطويلة ولذلك نراها محددة بوضوح على الجانب الخلفى الساعد، وشـــلل الرصاص نادراً مايصيب الأطراف السفلى ولكن عند حدوث ذلك فالشلل يصيب العضلات الباسطة لأصباع القدمين وينتج عن ذلك شلل بالقدم.

من المعلوم أن الشلل مرض يصيب العضلات ويمكن بسهولة تحديد أمـــاكن الإصابـــة عن طريق الحركة ولا يصاحب هذا الشلل أى تغيير فى الحساسية.

أما الخط الأزرق الذى يظهر على اللثة فيتكون من حبيبات دقيقة من الصبغـــة مرتبـــة على هيئة خط أزرق مائل للسواد داخل أنسجة اللثة وعلى بعد مليمتر من الحافة ويظهـــر هذا الخط واضحاً حول الأسنان ذات الجذور الملتهبة كما يكون أوضح علـــى لثـــة الفـك الأسفل أكثر من لثة الفك الأعلى ومن ناحية الأسنان القاطعة أكثر من ناحية الضروس.

وفى حالة الأهتم لا يظهر مثل هذا الخط وينتج هذا التلـــون مـــن ترسـيب كـــبريتيد الرصاص الناتج عن تفاعل كبرتيد الهيدروجين مع مركبات الرصاص بالدم أمـــا غـــاز كبريتيد الهيدروجين فناتج من فعل الميكروبات بالجيوب الملتهبة حول الأسنان، وبـــالرغم من وجود هذه الصبغة بأنسجة اللثة فإن المداومة على تنظيف الأسنان واللثة يجعـــل هـــذا الخط يختفى.

مما تقدم نرى أن هذا الخط يدل على إمتصاص الرصاص وليس على التسمم به ولكن يمكن الإستدلال بصورة تقريبية على طول التعرض ودرجته من مقدار كثافة هذا الخط.

وقد يسبب التسمم المزمن فقراً بالدم لذا يجب قياس نســـبة هيموجلوبيـــن الـــدم لكـــل الأشخاص المعرضين، ملاحظة أن عدد كرات الدم الحراء فى حالات التسمم بالرصـــاص لا ينخفض عن ٣ مليون كرة دم حمراء/مم.

الوقاية من التسمم بالرصـــاص :

١- إرتداء مهمات الوقاية. ٢- منع إستنشاق أبخرة الرصاص.

٣- توعية العمال بأخطار مواد الرصاص.

٤- وسائل النظافة وورق الصنفرة الذى لايسمح بمرور الماء والوسائل الهندسية (مراوح التهوية المركبة فى عنابر الغبار والبخار).

٥- تطبيق اسس وتعليمات الوقاية الصحية بمكان العمل ونظافة العمال.

٦- بلل أو تندية الرصاص الخردة أو الرصاص الابيض الجاف بواسطة خراطيم المياه.

٧- إحلال الآلات والماكينات ومعدات النقل والشحن والتفريغ محل الأعمال اليدوية.

أما فى حالة الطباعة باللينوتيب فالخطر يتضاءل كثيراً فسبيكة اللينوتيب تتركب من :

١-٨٥٪ رصاص ٢- ١٢٪ أنتيمون ٣- ٣٪ قصدير.

وهذه تحفظ فى حالة إنصهار بخزان آلة الطباعة ولكن درجة حرارتها منخفضة نسبياً إذ لاتزيد عن ٣٥٠°م وكمية السبيكة المنصهرة كلها لاتزيد على جالون واحد والجمع التصويري يعتمد على جمع حروف باستخدام لوحة مفاتيح ثم الطباعةِ على روق حساس (البرومايت) ثم عمل أفلام مثل أفلام السينما ثم عمل زنكات ثم الطباعة بالأوفست أخيراً، أما الطباعة بالليزر فهى أحدث تقنيات الطباعة حاليا ويتم تجميع الكتاب بالكمبيوتر بواسطة برامج الكتابة مثل الناشر المكتبي Apple والميكروسوفت وورد لـ I.B.M وذلك على ديسكات ثم أخراجه على ورق كلك وتعريضه على شريحة معدنية زنك ثم الطباعة.

أما صناعة المراكم الكهربية فيجب تركيب مراوح شفط فوق مناضد العمل لمنع الغبار وتندية المناضد والأرضيات بالماء من آن لآخر، وإحاطة موقد الرصاص بمجموعة من مراوح التهوية مصممة بحيث تعمل من خلف حاجز زجاجي وبحيث يكون فم العامل وأنفه بعيدين عن أبخرة الرصاص بحيث يرى عمله ويؤديه على الوجه الأكمل والأتم من خلف الحاجز الزجاجي، وقد نقص التسمم بالرصاص فى هذه الصناعة لإستخدام البلاستيك كحقيبة للمركم. كما أن عملية صناعة الرصاص الأبيض القديمة ذات الأكوام قد تغيرت إلى الطريقة الآلية. ويجب منع عمال الطلاء من الكحت الجاف لأى شيء سبق طلاؤه بمركبات الرصاص وإذا ما أقتضت الضرورة ذلك فيجب تندية الحوائط وذلك بإستعمال أوراق صنفرة عولجت بالشمع بحيث يغمرها العامل مراراً فى الماء أثناء العمل وهذه المادة لا تسمح بمرور الماء ولكن عملياً يمكن غمسها فى الماء لمدة ستة شهور دون أن تفقد خواصها.

وعملية الطلاء بطريقة الرش ممنوعة بتاتاً لانها غير مأمونة، والسلاقون (الرصاص الأحمر) المخلوط بزيت بذرة الكتان أكثر أماناً وليونة لمدة شهور طويلة أما قبل ذلك فكان أكسيد الرصاص الأحمر يعطة لعامل الطلاء ويحتوى على نسبة أكبر من أكسيد الرصاص مما يجبر العامل على الإسراع بخلطة بزيت بذرة الكتان قبل إستعماله حتى لايتبخر.

كما أن إستعمال مطاط الرصاص وتحضر عجينة رئيسية من المطاط وأكسيد الرصاص بنسبة الأكسيد ٩٠٪ قد منه تسمم الرصاص.

وعمل صقل الفخار بواسطة مواد زجاجية مختلفة (الرمل - الشبة - مادة قلوية) وكثير من هذه المواد القلوية تحتوى على أكسيد الرصاص وقد أدت لإزالة الأتربة بمراوح شفط موضوعية فى صناعة الفخار إلى الإقلال من التسمم.

كما أن إستعمال مواد صقل ذات قابلية ذوبان منخفضة ويتفاعل فيها الرصاص مع مواد خام موجودة بمادة الصقل منتجا مادة ثانى سليكات الرصاص غير قابل للذوبان قد قلل كثيراً من حالات التسمم.

٨- النظافة الشخصية فتوفير حجرات خلع الملابس، وأماكن إغتسال وغرف تناول طعام، وحمامات، وفرش لتنظيف الأظافر، ومناشف، وصابون من الضروريات الأساسية، ويجب غسل اليدين قبل تناول الطعام والإستحمام بالماء الساخن ومنع التدخين، وعدم إدخال مأكولات ومشروبات لأماكن العمل.

٩- الكشف الطبى الدورى على العمال مع مراعاة أن الحوامل العاملات فى مهن التسمم بالرصاص أكثر إستجابة للتسمم من غيرهم ويتحتم عدم إستخدامهم فى صناعة صقل الفخار.

١٠- توعية العمال بمخاطر التسمم المهنى بالرصاص فعامل صقل الفخار يجب أن يعلم مواضع الخطر فى مهنته وكذا بقية العمال العاملين فى المهن المختلفة وبرنامج الوقاية مسئولية مشتركة بين صاحب العمل والعامل والطبيب.

١- إمداد العمال بغذاء غنى بالكالسيوم ومنع اللبن الذى يؤدى لتخزين الرصاص فى العظام.

١٢- شرب كميات كبيرة من الماء لمنع حدوث الإمساك بدلا من إستعمال الملينات.

١٣- علاج العمال المصابين بمبادىء التسمم أمر ضرورى مع إبعادة عن أماكن التعرض.

١٤- منح العمال المعرضين للتسمم بالرصاص لبنات الجير (٥ جم ثلاث مرات يومياً) أما فى حالات التسمم الحادة فيجب علاج المريض بالمستشفى بإستخدام مادة Sodium EDTA ويرمز لها بالرمز (فارسينات الصوديوم) فهى ذات قابلية شديدة للجير والمعادن الثقيلة وعند حقن الرصاص محل الكالسيوم بالوريد (٣ جم Sodium EDTA ٦٠٠سم٣ من محلول قوته ٥٪ دكتسروز فى الماء العقم). وتعطى الكمية السابقة فى مدة ساعتين بالوريد يوميا وتكرر هذه العملية لمدة من ٣-٨ يوم، وترفع نسبة إفراز الرصاص فى البول لدرجة كبيرة قد تصل إلى ١٣ مم يومياً.

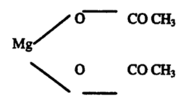
وفى حالة المعص فقد وجد أن إعطاء المريض غذاء غنى بالكالسيوم يحقق الشفاء فى مدى يومين فقط وفى حالات المغص الحاد يمكن إعطاء المصاب ١٥سم٣ محلول جلوكانات كالسيوم ٣٠٪ بالوريد ببطء أو ١٠سم٣ محلول كلوريد كالسيوم وهذه تخفف المغص بمجرد إنتهاء الحقنة.

ويمكن الإستعاضة بسلفات الأتروبين ١/٦٠ من القمحة تحت الجلد وإعطاءه حنقة شرجية من زيت الزيتون أو مليات خفيفة (الملح الإنجليزى كبريتات مغنسيوم)، فإذا تعذر وقف المغس بحقن جلوكات الكالسوم أو المورفين فيعطى المصاب كذلك فى حالات شلل

الرصاص يعطة المريض كميات كبيرة من الكالسيوم فى طعامه حتى يساعد على تخزين الرصاص.

والتدليك والعلاج الكهربى يفيد المريض كثيراً.

وفى الحالات المبكرة عند إصابة المريض بإرتخاء بعضلات الرسغ يجب سنده بواسطة حبيرة أما عن حالات إصابة المخ فتعالج ببذل السائل الشوكى وإعطاء المصاب غذاء غنى بالكالسيوم مع إستعمال كالسيوم إيثلين داى أمين تترا أستات الذى ينقذ حياة المريض.



هل تعلــم؟

إن تناول العسل الأسود والبليلة والملوخية يقللان من تركيز الرصاص بالدم.

تم استبدال مادة رابع إيثيل الرصاص بمادة جديدة ميثيل ثلاثى بيوثيل اثير MTBE وهى احدى المركبات الاكسجين ومميزاتها هى:-

١- ارتفاع رقمها الوكتانى (١١٦ أوكتان)
٢- توافقها كيماويا معكونات البنزين الأخرى وسهولة ذوبانها فيه.
٣- سهولة التعامل معها نقلا وخلطا وتجهيزا مثل البنزين تماما.
٤- قليلة الذوبان فى الماء وثابتة أثناء التخزين
٥- تحدث خفضا فى معدل ونسب انبعاث الغازات الضارة الناتجة عن احتراق البنزين كالآتى:-

أ- خفض Co بنسبة ٢٥٪ ب- خفض نسبة الهيدروكربونات غير المحترقة بنسبة ٢٠٪

وخواص الطبيعة هى: - وزنه الجزيئى: ٨٨,١٥ - درجة غليانه: ٥٣ - ٥٦°م

- كثافته ٧٥٦, جم/سم³ - ملتهب - وصيغته الجزئية (CH4)2 CO CH3

التسمم برابع أثيل الرصاص
TOXICATION WITH TETRA ETHYL LEAD

التحضـــير :

يحضر بتفاعل كلوريد الأيثيل $C_2 H_5Cl$ مع سبيكة الرصاص والصوديوم.

$4\ NO + 4\ Pb \rightarrow\ 4\ Na\ Pb\ +\ 4\ E\ t\ C\ \&\ \rightarrow Pb\ (C_2\ H_5)_4$

الخـــواص :

سائل زيتى صاف له رائحة حلوة يتطاير فى درجات الحرارة العادية عضوى التركيب يذوب بسرعة فى الدهنيات ويمتص بسرعة خلال الجلد والشعب الهوائية.

الإســـتعمال :

يضاف للبنزين للسيارات بنسبة (١ : ١٣٦٠) كعامل مضاد للإنفجـــار ولزيـــادة رقـــم الأوكتان.

الأعـــــراض :

١- القلق ليلا وفقدان الوزن والشهية وشعور بغثيان فى الصباح.
٢- تشنجات عصبية.
٣- فى الأحوال الشديدة يشكو المريض من عدم الإستقرار والأحلام المزعجة والهلوســـة والشعور بالقوة.
٤- إنفصام الشخصية والغيبوبة والجنون والاضطراب.
٥- رعشة وضعف وآلام عضلية وسرعة الإجهاد تصيب الرعشـــة الأطـــراف والشـــفاه واللسان وتزداد الرعشة بالإجهاد ولمحاولته السيطرة عليها.
٦- حالات جنون مع النقص الشديد وميل للإنتحار وحدوث تشنجات.
٧- إلتهاب مخى وقلق ونوم متقطع وعدم إستقرار.
٨- صداع حاد وترأرؤ بالعين وعدم وضوح المرئيات وإزدواج الرؤية لضعف العضلات الخارجية للمقلة.
٩- إزدياد ضغط السائل الشوكى يحدث أحيانا.

العــــلاج :

١- إعطاء جرعات مهدئة من البارابتيورات بصفة متوالية مع كميات كبيرة من السوائل.
٢- تحريم إعطاء المورفـــين.
٣- إعطاء جلوكوز ٥٪ فى محلول بالوريد بكمية ٣لتر يومياً تقريبا.
٤- ٢-٤ جم سلفات مغنسيوم على هيئة محلول مائى ٢٪ عن طريق الوريـــد مصحوبـــة بجرعات من فينوباربتيون الصودا.

٥- حقن شرجية مركزة بها ٦ أوقية من سلفات المغنسيوم لتهدئة المريض.

الوقايـــة :

١- إستخدام الأجهزة المغلقة والإشراف الدقيق على جميع العمليات إبتداء من التحضير حتى الإضافة للبترول.
٢- الإحتياطيات الوقائية فى عمليات النقل والتخزين والإستعمال والمناولة.
٣- مراعاة عدم تسرب السائل أو تطاير رذاذه.
٤- إستعمال مهمات واقية غير منفذة للماء واقنعة خاصة.
٥- أوامر مشددة بمراعاة أصول السلامة والصحة المهنية عند تنظيف المستودعات المحتوية على البترول المضاف إليه رابع أثيل الرصاص وإجراء هذه العمليات تحت إشراف المشرفين.
٦- إستخدام العمال المهرة المدربين.
٧- الكشف الطبى الدورى على العمال والفنيين.
٨- تلوين البترول المضاف إليه هذا المركب بصبغة خاصة.
٩- عدم إستعمال هذا النوع من البترول لتنظيف الأيدى أو عمليات التنظيف الجاف.
١٠- تزويد العمال الذين يستخدمون هذا البترول لإدارة محركاتهم بأقنعة مانعة للتسرب للغبار.

ملحوظة :

قامت عدد من الدول بمنع إضافة هذه المادة للبنزين لتحسين خواصه وخيرا فعلت للمخاطر الجمة التى تصيب المواطنين من جراء إستخدامه مباشرة أو عند أحتراق البنزين وتصاعده للهواء وتلويث الجو ويسمى هذا النوع من البنزين "البنزين الأخضر" لعدم تلوث البيئة كما تم إستبدالها بمادة MT BE ميثيل ثلاثى بيوتيل أثير.

٢- التسمم بالزئبق ومضاعفاته

فلز وزنه الذرى ٢٠١ ورقمه الذرى ٨٠ وتترتب الالكترونات حول النواه على النحو الآتى : ٢، ٨، ١٨، ٣٢، ٨٤ ، ٢ وهو سائل وبالتالى يختلف عن بقية الفلزات ويتميز بأن لونه فضى. ويحدث التسمم بالزئبق فى الصناعة فى الحالات الثلاث الآتية:

١- التعرض للزئبق المعدنى أو لأبخرته.
٢- تعرض الجلد لمفرقعات الزئبق.
٣- التعرض لمركبات الزئبق العضوية.

وسنناقش أولا التسمم بالزئبق المعدنى :

يؤدى هذا التسمم إلى إلتهابات الفم وتهيج الأعصاب ورعشة.

أما تعرض الجلد لمفرقعات الزئبق مثل فليمات الزئبق فينتج عنه إلتهاب الجلد.

أما المركبات الزئبقية العضوية فتهاجم الجهاز العصبى وينتج عن ذلك الآتى :

أ) تخبط الحركات.
ب) صعوبة الكلام.
جـ) ضيق شديد بالميدان البصرى.

خواص الزئبق :

فلز سائل فضى اللون يستعمل على نطاق واسع فى الأجهزة الطبيعية مثل الترمومترات والبارومترات أو مقاييس الضغط والمخضات الهوائية.

ويستعمل فى الصناعات الكهربية فى أعمدة التنقية الزئبقية والعازلة ومفاتيح الثلاجات التلقائية وعدادات الكهرباء.

أما فى المفرقعات فتدخل فى تكوين كبسولات الطلقات.

أما فى المبيدات فتستخدم توليل وميثيل خلات الزئبق كقاتلة للفطريات.

كما تدخل فى تركيب عقارات كثيرة وتنظيف وتعقيم الجروح.

أما أكسيد الزئبق الأحمر فيستعمل فى صناعة مواد الطلاء المضادة للعفونة ودهان أسفل السفن لخاصيته المزدوجة ليست فى الدهان فحسب ولكن لقتل الفطريات وما إلى غيرها العالقة بقاع السفن.

ويستخدم الزئبق كملغم لقدرته الفائقة على إذابة الفلزات الأخرى وخاصة الفلزات النبيلة مثل الذهب والفضة.

وعند إضافة الصوديوم لفلز الزئبق تتولد ومضة ضوء وتتكون سبيكة من الصوديوم تسمى مملغم الصوديوم ويستخدم المملغم فى التجارب التى تحتاج لعامل أختزال أكثر إعتدالا من الصوديوم نفسه.

ويذوب الألومنيوم فى الزئبق بسهولة، كما أن مملغم الذهب يستعمل لطلاء الأزرار النحاسية أما مملغم الفضة والقصدير فيستعمل لحشو الأسنان.

أعـراض التسمم الزئبقى :

١-الأعراض الناتجة من التعرض للزئبق بالحقل الصناعى أبطأ ظهوراً وأكثر تدرجاً من تلك الأعراض الناتجة من تناول مواد زئبقية بطريق الفم بصفة مستمرة.

٢-الحالات المزمنة وتتميز بالرعشة والتشنج العصبى والأعراض المبكرة تتمثل فى إزدياد إفراز اللعاب وألم باللثة والفم وتتورم اللثة وتنزف بسرعة.

٣-إلتهاب الزئبق الجلدى عبارة عن حليمات محتقنة يصحبها تضخم بالطبقة القرنية للجلد ويحدث ذلك على ظهر اليدين والقدمين وقد يمتد للساقين.

وتبدأ الأعراض برعشة تمتد مع المضى للأزرع ثم السيقان ويحتاج العامل لمساعد يعينه ويساعده وتسمى هذه الرعشى (إهتزازات صانع القبعات) ويشفى العامل إذا ما ترك هذه المهنة.

وتعاطى الخمور يساعد كثيراً على هذه الإصابة وهذا النوع من التسمم يؤدى إلى الضيق والكدر والإكتئاب وفقدان متع الحياة والخوف من إحتمال الفصل والخجل والجبن والغضب لأتفه الأسباب وفقدان السيطرة على النفس بالإضافة للخمول وفقدان الذاكرة والقلق ليلا.

علاوة على ماتقدم فالتلون فى عدسة العين وخاصة الغلاف الأمامى وهذا اللون يتراوح بين اللون البنى الفاتح والبنى القاتم.

لكن حدة النظر ثابتة وهذا كشف مبكر عن حالات التسمم بالزئبق.

مركبات الزئبق العضويـة :

خرجت الكيمياء العضوية للنور على يد العلامة الكبير "فردريك فوهلر" عام ١٨٢٨ عندما قام بغلى سيانات الأمونيوم وحصل بعد ذلك على البولنيا والأولى مركب غير عضوى والأخيرة عضوية ومنذ ذلك الحين إنهارت نظرية القوة الحيوية والتى نصت على أن المركبات العضوية لاتخلق إلا داخل الأنسجة الحية النباتية والحيوانية.

ومع تقدم الزمن أمكن تحضير مركبات الزئبق العضوية عام ١٨٦٣ وفى العلاج الطبى علم ١٨٨٧ وصناعة مواد حفظ الحبوب وقتل الفطريات علم ١٩١٤.

ومركباته مع الهيدروكربونات ذات الوزن الجزئى المنخفضة أكثرها سمية وحالات التسمم فى الإنسان نتجت فقط عن مشتقات المثيل والإثيل.

وللتدليل على ذلك نسوق هذه التجربة ففى عام ١٨٦٣ قام اثنين من الفنيين يبحث لتقدير الكفاءة الكيماوية للمعادن وذلك بإستخدام داى مثيل زئبق ونتج عن هذا البحث وفاة الإثنين.

وأحدهما ألمانى الجنسية عمره ٣٠ عام وتعرض لمدة ٣ شهور وكانت الأعراض هى:

تنميل اليدين وصمم وضعف الأبصار وإلتهاب اللثة وتبلد التفكير وعدم ثبات المشى وضرورة الإستناد إلى قائم أثناء الوقوف، ولقى حتفه بعد أسبوعين من بدء ظهور الأعراض.

أما الثانى فعمره ٢٣ عام فقد عمل لمدة عام وإستعمل داى مثيل زئبق لمدة ١٤ يوم وشكا هذا الباحث من إلتهاب اللثة وكثرة إفراز اللعاب وتنميل القدمين واللسان وصمم وضعف الأبصار وبطء الإجابة على الأسئلة وعدم وضوح اللهجة.

إن مركبات الزئبق العضوية ذات خطورة رهيبة ليست فقط بتأثيرها المباشرة على الجسم ولكن بتأثير غير مباشر ففى اليابان كانت بعض المصانع تلقى نفاياتها فى القنوات (خليج منياماتا) وإستطاع بعض اليابانيين صيد السمك المسمم بالزئبق وألتهموه بعد الشى فظهرت أعراض الشلل والأعراض السابقة وحدثت الوفاة بعد فترة وجيزة.

وفى عام ١٨٨٧ تم إجراء بعض التجارب على الحيوانات بواسطة داى أثيل الزئبق وكانت أمراض التسمم تتمثل فى الآتى :

١- إلتهاب متوسط بالقناه الهضمية.
٢- تغييرات سريعة بالجهاز العصبى.
٣- شلل وإضطرابات الحركات ورعشة وفقدان حواس البصر والشم والسمع وإن كان الأخير وقتياً.
٤- سرعة الغضب والثورة لأقل الأسباب.

وفى عام ١٩٤٠ تم وضع حالات الإلتهاب الجلدية بين عمال قطع الأخشاب الذين يستعملون – فى مدينة ليل الفرنسية – فسفات الزئبق الإثيلية (جزء فى ٦٦٠٠ جزء ماء) لقتل الطفيليات المتلفة للخشب وتمثلت فى الإلتهابات فى إحمرار وتورم الأيدى والساعدان ثم غطتها حويصلات زاد قطرها على البوصة (٢,٢٥سم) وشابهت الحروق وزالت بعد ٣٠ يوم.

وفى نفس العام تم تسجيل ٤ حالات تسمم عن طريق إستنشاق مركبات الزئبق المثيلى بمصنع بلندن يقوم بصناعة المساحين القاتلة للحشرات فى أجهزة غير مغلقة وتمثلت الأعراض فى الآتى :

١- الرعشة ٢- أضطراب شديد فى الحركات.

٣- صعوبة النطق ٤- أنقباض الميدان البصـــــرى.

ولقد تم تشريح أكثر هؤلاء الأربعة تاثراً بعد ١٥ عام من وقف التعرض وبفحص جثته وجد أن الاضطراب الحركى كان نتيجة ضمور عام فى قشرة المخيـــخ وخاصـــة طبقـــة الخلايا المحببة للمخيخ الجديد.

بينما كان أنقباض الميدان البصرى يسبب ضمور قشرة الجزء المخطط على الناحيتين.

وفى عام ١٩٤٣ ماتت عاملتا أختزال بكندا كانتا تعمـــلان بمخـــزن لـــلزئبق المثيلـــى المستعمل كقاتل للحشرات علماً بأن مكاتبهما على بعد ١٥ قدم مـــن كومـــة كبـــيرة مـــن المسحوق تبلغ ٢٠,٠٠٠ رطل، ومن المعروف أن زمن تعرضهما هو ٦ شهور.

وعام ١٩٤٨ حدثت ٥ حالات تسمم بمركبات الزئبق المثيلى مات منها أثنـــان أحدهـــم أستعمل بوية الزئبق المثيلى بأحد المصانع بالرغم من إتخاذ كل الاحتياطات الوقائية وثلاثة من الخمسة كانوا يقومون بتعبئة مسحوق لحفظ الحبوب يحتوى على أيدروكســـيد الزئبـــق المثيلى وقد توفى أحد الثلاثة.

أما الخامس فقد مات بعد تعرضه المستمر لرش الأخشاب بمحلول ٣٥٪ هيدروكســـــيد الزئبق المثيلى.

أما أعراض إصابة الخمسة فتمثلت على النحو التالى :

١- تنميـــــــل ٢- تخدير بالأصابع والشفاه.

٣- أضطراب شديد بالحركات مما جعل المشى والكلام عسيرين.

ولأحدهم أصيب بمناطق غير مرئية بوسط الميدان البصرى ثم بالعمى نهائياً.

وفى إبريل ١٩٥٤ قام عامل بصناعة محلول مخفف من فسفات الزئبق الإثيلية ورشـــة على النبات وظهرت عليه الأمراض الآتية:

١- صـــــداع ٢- غثيـــــان ٣- قىء فظهرت فى ديسمبر نفس العـــام.

وفى مايو ١٩٥٥ اصيب بإضطراب فى حركة الساقين ومات فى يوليو ١٩٥٥، وعند تشريح الجثة وجدت تغييرات بانسجة المخ والمخيخ كالمذكور سابقاً.

وبالرغم من أن مركبات أيثيل ومثيل الزئبق مركبات ســـامة إلا أن مركبـــات الفنيـــل والتوليل الزئبقية أقل سمية وأكثر أماناً.

الوقاية من المركبات الزئبقيـــة العضـــوية :

١- إرتداء مهمات الوقاية (ملابس وأقنعة).

٢- إستخدام الأجهزة المغلقة Closed Systems فى عمليات تحضـــير المركبـــات الزئبقيـــة السابقة.

وتختلف طرق الوقاية من مركبات الزئبق من مهنة لأخرى فعلى سبيل المثال:

١- تعدين الزئبق يحتاج للتهوية الجيدة والحفر الرطب وإستعمال الأقنعة الواقية المحتوية على الكربون اليودى والفحم الحى وكذلك توقيع الكشف الطبى الدورى على العمال مع تغيير ونقل الأفراد المعرضين من المناطق الخطرة والكشف عن أعراض التسمم بين الأفراد ونقل المصابين لأعمال أخرى بعيدة عن التعرض.

٢-أعمال السباكة فالعمليات الخطرة مثل شحن الأفران وتشكيل القار المحتوى على ٨٠٪ زئبق معدنى وملىء القوارير الحديدية وتنظيف أنابيب الترسيب والمداخن فيجب إتباع الآتى :

أ) إرتداء الأقنعة الواقية الخاصة بهذه المهنة.

ب) توفير وسائل النظافة العامة مثل وسائل الإغتسال (ماء ساخن وصابون) حمامات وحجرات تغيير الملابس.

جـ) وضع مراوح شافطة لسحب الهواء من داخل عنابر العمل مع دفع هواء نقى من مصدر خارجى لأماكن العمل.

د) ألا يزيد تركيز الزئبق فى الجو عن ٧٥مم × ١٠ فى م٣ هواء.

وهو مايجب أن تكون قاعات العمل المستخدم فيها الزئبق من الخرسانة المسلحة خالية الشقوق أو الفجوات والعناية أثناء ملء وتفريغ وإصلاح الأجهزة الزئبقية (مضخات الزئبق - أجهزة تنقية الزئبق، الأجهزة الكهربية الطبية).

هـ) عمل مصائد خاصة بأرضية الورشة على هيئة حوض مائى كبير تحت مكان العمل مغطى بشبكة حديدية وعند سقوط قطرات زئبق تنساب خلال ثقوب الشبكة لحوض الماء ويتجمع الزئبق فى الحوض فيسهل فصله وتنقيته وإعادة إستعماله.

و) مناضد العمل يجب أن تكون ذات أسطح ملساء مائلة لمنع تعرض الجلد لأبخرة الزئبق.

ز) على العمال المضمضة والغرغرة من آن لآخر قبل تناول الطعام وتنظيف الأسنان بفرشاة ناعمة ومعجون مطهر.

ح) يتعاطى المرضى الذين إبتلعوا فوق كلوريد الزئبق أو غيره من المركبات القابلة للذوبان مركب .B.A.L لإنقاذ حياة المريض وخاصة إذا أستعمل فى الوقت المناسب.

ملحوظة :

١- من المعلوم أن نيوتن قد أصيب بالجنون فى الآونة الأخيرة من عمره نتيجة تداوله وتعامله مع مركبات الزئبق وكان يبغى من ذلك الحصول على المعادن الثمينة كالذهب منه وقد توصل العلم الحديث (الكيمياء النووية) لتحويل الزئبق إلى ذهب بعد قذف الأول بنيوترون فينتج نظير الزئبق الذى يتحلل متحولا إلى ذهب وألكترون موجب :

١٩٦		١		١٩٧		١٩٧		صفر
زئبق	+	نيوترون	←	نظير الزئبق	←	ذهب	+	بوزيترون
٨٠		صفر		٨٠		٧٩		١

٢- الفلز الوحيد الذى قل إستخدامه مع التقدم العلمى والتطـور التكنولوجـى هـو الفـلز لمخاطره الجمة كماً والخطيرة كيفاً.

٣- التسمم بالزرنيخ ومضاعفاته

الزرنيخ لا فلز وزنه الذرى ٧٤,٩١ ورقمه الذرى ٣٣ وتترتب الالكترونيات حول نواتـه (٢، ٨، ١٨، ٥). ويحدث التسمم بالزرنيخ فى الصناعة فى أحوال ثلاثة هى:

١- إستنشاق أو التعرض لغبار أو مركبات الزرنيخ غير العضوية.

٢- إستنشاق غاز الأريسين (هيدريد الزرنيخ).

٣- التعرض لمركبات الزرنيخ العضوية.

يوجد الزرنيخ بالصناعة حيث يستخرج وينقى من خاماته وعنـد تحضـير الزرنيـخ الأبيض، وصناعة المبيدات الحشرية والسموم، ويستعمل الزرنيخ الأبيض لضغط الجلـود الحيوانية والغراء والخشب.

ويستخدم الثيوارسنيت النحاس لرش أشجار الفاكهة لقتل اليرقات.

كما تستخدم زرنيخات الرصاص لتعفير القطن لقتل الديدان وأرسينت النحـاس لقتـل حشرة البطاطس.

وتستخدم مركبات أرسينت وزرنيخات الكالسيوم والمغنسيوم والمنجنيز والزنك كمبيدات حشرية، أما مبيدات الذباب والنحل ومطهرات حظائر المواشى والأغنام فقد تحتوى علـى أرسنيت الصوديوم والبوتاسيوم وأكسيد الزرنيخ وكبريتيد الزرنيخ وثيوارسينات.

وتستخدم مركبات الزرنيخ لطلاء أسفل البواخر لمنع التعفن وللطبـع علـى القمـاش وتحضير العقاقير الطبية وعند إتحاد الزرنيخ مع الرصاص المنصهر ينتج رصاص يتـم تشكيله على هيئة رش.

ويمكن تصنيف الأعراض الناجمة عن المركبات الزرنيخية سابقة الذكر علـى النحـو التالى:

١- مركبات الزرنيخ غير العضوية تتسبب فى تهيج الجلد والأغشية المخاطية وقد ينتـج عنها أورام سرطانية.

٢- غـاز الأريسين يسبب تكسير كرات الدم الحمراء ممـا ينتـج عنـه إفـراز مـادة الهيموجلوبين بالبول وبالتالى فقر الدم وإصفرار بالأنسجة.

أما مركبات الزرنيخ العضوية فتسبب بثور بالجلد والأغشية المخاطية بالإضافة لأثرها القوى على أجهزة الجسم عامة. وأتربة مركبات الزرنيخ خفيفة سهلة التطاير ولذا يجـب إتمام عمليات الغربلة والتعبئة فى أجهزة مغلقة من البداية للنهاية.

وإذا تعرض الجسم للغبار فإنه يترسب فى الأماكن ذات الثنيات مثل حول الأنف والفم أو حول حافة القناع الذى يرتديه العامل أو على الأماكن الرطبة كالإبط والجفن فتحدث إلتهابات جلدية بهذه الأماكن فتعقبها إكزيما مصحوبة بتورم وأحيانا إلتهاب بصيلات الشعر ونتوءات فقاعية.

وتحدث تقرحات جلدية عند إهمال العلاج ويصحب الإلتهاب الجلدى إلتهاب ملحمة العين وتورم الفون وزكام وجفاف بالحلق وبحه بالصوت. وعند تفاقم الحالة يحدث قيء وصداع وضعف حسى بالأطراف، وتظهر على الجلد بقع صغيرة بنية اللون (نقط المطر) وتكون عادة على جانبى الوجه والجفون والرقبة وخاصة العمال ذوى المدد الطويلة معرضين لأتربة الزرنيخ.

وهذه البقع تصل فى الحالات الشديدة لتلون جلد الظهر والبطن والصدر بلون برونزى قاتم.

أما المسالك الهوائية فتصاب بثقب الحاجر الأنفى فى حالة التسمم الزرنيخى وقد يتآكل الحاجر كله خلال شهر واحد من بدء التعرض.

كما أن هذه الأتربة تسبب حدوث تآكل على فتحات الأنف والجفون والشفاة والأذن وثنيات الرقبة وتتحول هذه التآليل لأورام سرطانية.

- الوقاية :

١- منع تسرب أتربة الزرنيخ وذلك بأن تكون قاعات العمل والممرات مصنوعة من مادة عازلة مع غسيلها بالماء من آن لآخر.
٢- تهوية كافية مع إتصال مداخن الأجهزة بأماكن ذات تيار جيد.
٣- ترسيب كل الأبخرة السامة وإزالة أى غبار.
٤- إتمام العمليات الساخنة فى أجهزة مغلقة.
٥- حفظ المساحيق فى دواليف أو قوارير زجاجية.
٦- إستبدال العمليات اليدوية بأخرى آلية.
٧- الأجهزة والآلات ميكنة غير عضه للكسر.
٨- مناضد ذات مراوح شفط متجهة لأسفل فى حالة العمليات التى تتصاعد فيها أتربة الزرنيخ.
٩- منع العمال من ذوى البشرة الرطبة (المفرزين للعرق بإستمرار) من العمل فى الصناعات الزرنيخية خاصة تراب ارسنيت الزرنيخ الخفيف.
١٠- توفير مهمات وقاية وخاصة الأقنعة متصلة بمصادر هواء نقى.
١١- توفير وسائل أغتسال ونظافة (ماء ساخن، صابون، حمامات، غرف خلع ملابس).
١٢- منع تناول الطعام والمشروبات بأماكن العمل.

١٣- منع التعرض وإستعمال النشـــوق.

- العـــــــلاج :

١- يعطى المصاب ٣٠٠مم من محلول زيتى لمركب بال قوته ١٠٪ حقنا عميقا بالعضل مع التكرار كل ٦ ساعات.

هذا العلاج له تأثير خاص على الإلتهابات الجلدية وإلتهابات الملحمة والحلق ويبدأ الألـــم والأكلان والورم فى الزوال بعد الحقنة الأولى.

ثم يعطى المريض ٠,٥ مجم يوميا لمدة يومين أو ثلاثة بعد ذلك.

المحلول البـريطانـى Bal : British anti lewisite lotion

التســـمم بمركبات الزرنيخ العضوية

إستخدمت هذه المركبات على نطاق واسع فى مجال العمليات الحربية أثنـــاء الحـــرب العالمية الأولى (١٩١٤ - ١٩١٨) والحرب الثانية (١٩٣٩-١٩٤٥) .

أهم هذه الغازات الأدامسيت وإستعمل كغاز مقىء وغنى عن البيـــان مـــدى التدهـــور الصحى الذى يلحق بالفرد المقاتل عند تعرضه لهذا النوع من الغاز.

التركيب الكيماوى : داى فينيل أمين كلوراوســين مادة صلبة عديمة الذوبان فى الماء.

العـــلاج :

١- مرهم (B.A.L.) على الجلد ذو الآثار الطبية.

٢- إستخدام عصارة بيروفات أكسيديزا أو إستخدام ١-٢ دياثولات.

٣- إستعمال الأكسجين عند التسمم الرئوى.

٤- حقن المريض بإعطاءه ٣٠٠مم عن طريق العضل من محلول تركـــيز ١٠٠٪ فـــى بنزيل بنزوات، زيت أراكس إذا ماتسبب إستخدام دهان المرهم أى ألم.

الوقايـــة :

١- الأنظمة المغلقة صناعيا ومعملياً.

٢- إستخدام المراوح الشافطة لإزالة الآثار السامة.

٣- إرتداء مهمات الوقاية والقناع.

٤- وضع محلول هيبو كلوريت الصوديوم فى أوان خاصة لإســتعمالها لمعادلـــة المـــواد الزرنيخية عند تلوث الجلد.

ملحوظـــة :

أطلق اسم الغازات الحربية مجازاً على المركبات الكيماوية ذات التاثير الحربي لشل القدرات القتالية للأفراد فبعض هذه المركبات مواد صلبة والأخرى سوائل ولكن معظمها تتحول لغازات أو سوائل عند الإطلاق لسهولة وسرعة الإنتشار وجميعها ذات تأثير سام.

BAL. British Anti Lewisite Lotion

٤- التسمم بالأنتيمون ومضاعفاته $_{51}Sb^{122}$

لا فلز صلب أبيض اللون ضارب للزرقة بريقه فضى لامع درجة إنصهاره ٦٣٢°م ودرجة غليانه ١٣٨٠°م ويتغير بريقه ولمعانه إذا اضيف إليه عنصر الحديد أو أى عنصر آخر ورقمه الفرعى ٥١ أما وزنه الذرى ١٢١,٦٧٠ وتترتب الالكترونات حول النواه كما يلى: ٢ ، ٨ ، ١٨ ، ١٨، ٥ وهو سام بسبب تهيجيا وأهم خاماته كبريتيد الأنتيمون (Sb_2S_3) وهى بلورات طويلة الشكل رمادية اللون لينة هشة يسهل سحقها وتترك اثرا على الورق عند الكتابة بها .

الصناعات المختلفة التى يستعمل فيها الأنتيمون أو مركباته أو أملاحه :-

يتميز بقابليته للتمدد عند تجمده وهو بهذا المسلك يماثل الماء لذا يستعمل فى صناعة أحرف الطباعة من الرصاص ويتجمد عند تسخينه فى جو من الأكسجين مكونا أكاسيد ثلاثه: ثالث ورابع وخامس الأكسيد.

أهم سبائكه :-

١- ٥٪ قصدير Sn + ٧٥٪ رصاص Ph + ٢٠٪ أنتيمون Sb وتستخدم فى صناعة أحرف الطباعة .
٢- ٨٣,٧ ٪ قصدير + ٧,٧٪ انتيمون + ٨,٦٪ حديد لصنعة سبائك محاور كراسى الدوران .

ويستعمل ثالث كلوريد الانتيمون ($Sb\,Cl_3$) فى تجهيز أملاح الانتيمون والطرطير المقيء والصبغات (الصبغ الأحمر القاتم) وتحضير بعض الأملاح العضوية المستخدم كعوامل حفز وفى صناعة المينا وتلوين. الخزف والأقمشة والفراء كما يستعمل فى صناعة البطاريات وفى تلوين الزنك باللون الأسود وفى صقل الأسلحة النارية لمقاومة المعادن للنار . كما يستعمل ثالث الأكسيد ($Sb_2\,Q_3$) وهو مسحوق أبيض فى تحضير أملاح الأنتيمون وصناعة المينا للحديد والزهر والصبغات لمختلف أنواع الطلاء بدلا من أبيض الرصاص ويستعمل فى إزالة ألوان الزجاج فى صناعته وفى تثبيت الألوان وصباغة الأقمشة (الحرير الصناعى).

كما يستعمل خامس كبريتيد الانتيمون ($Sb_2 S_5$) وهو مادة جامدة ذهبية اللـــون فـــي صناعة الثقاب والألعاب النارية وصناعة الصبغات لتلويـــن المعـــادن وتكســـية المطـــاط وتلوينه.

ومن مركبات الأنتيمون المستخدمة في الصناعة المركبات الآتية :-

١- أوكسي كلوريد الانتيمون $Sb\ OCl$
٢- خامس كلوريد الأنتيمون $Sb\ Cl_5$
٣- ثالث كبريتيد الانتيمون $Sb_2 S_3$

وأهم أملاح الانتيمون طرطيرات انتيمونيل البوتاسيوم المستعملة في الطبـــع كمقـــيء وعلامه ج لبعض الأمراض الطفيلية .

طرق الأصابة :- تدخل أبخرة الأنتيمون وأتربته الجسم عن طريق الاستنشاق أو البلع أو عن طريق الجلد بالامتصاص ويمتصه الجسم ببطء ويختزنه بأعضائه وخاصة الكبد حيث ينساب فيه ويفرزه ببطء أيضا عن طريق الصفراء والأمعاء والبول ومع لبن الأم ونســبته ١جم/١م٣ من هواء المصانع داخل الأبنية نسبة مأمونة.

الأعراض :-

أهم أعراض الاصابة بالانتيمون هي :-

١- فقد الشهية وآلام المعدة والمغص والتعب والسعال وعسر التنفس ونقص الوزن وقـــد يتطور السعال إلى نزلة شعبية مزمنة أو امفيزيما التي تصيب فصوص الرئة السفلى .

وكذلك هبوط ضغط الدم وازديادة كبير في عدد كرات الدم البيضاء ١٩٠٠٠ خلية مع زيادة نسبية في الخلايا الليمفاوية وتزداد كمية البيروفين في البول نتيجـــة اصابـــة الكبـــد بالأضرار ويصاب العمال بحمى الانتيمون (صحى السباكة - صحى الأبخرة المعدنية) في بدء عملهم وأعراضها أشبه بأعراض الانفلونزا الوافدة وهي:-

١- الرعشة وجفاف الحلق والسعال الجاف والاحساس بالأعياء والقيء أحيانا في ساعات قلائل ويعود العامل في اليوم التالي سليما خاليا منها لحالته الطبيعية .

وقد تعاود المضى لهذه الحمى وذلك في اليوم الأولى التـــالي للراحـــة الأســـبوعية أو الراحة السنوية أو في الأيام التي تكون الأبخرة المتطايرة في المصنـــع مركـــزة للغايـــة وعوامل التهوية سيئة غير كافية .

وقد يعتري المريض في الحالات المتقدمة شديدة التسمم اضطرابـــات عصبيـــة مثـــل الملانخوليا (سرعة التهيج والغضب) والأرق والدوار والصداع وغـــزارة الدمـــوع وألـــم بالعضلات أحيانا والأعصاب أيضا واضطرابات الأعصاب البصرية وهو مـــرض نـــادر وشلل المجموع العصبي للتنفس والنطق أو يعتريه تشنجات عصبة شبيهة بالصدع .

ويتعرض العمال كثيرا بسبب الأبخرة المتطايرة أثناء صهر سبائك الانتيمون أو استعمال أملاحه عند تلوين الأقمشة وتثبيت الصبغات للالتهابات الجلدية يصحبها حكة (الهرش) والطفح الوردى والحويصلات التى قد تتطور فيما بعد إلى بثرات (أكزيما) وقد تلتهب الأغشية للفم والأنف والحق .

علاج التسمم بالأنتيمون :-

لا يوجد علاج لهذا النوع من التسمم دواء خاص ولكن العلاج للأعراض فقط.

الوقاية من الأنتيمون :- Penevention

١- التهوية الجيدة لجو المصنع والترطيب وتقليل فرص الاستنشاق واستخدام مهمات الوقاية الفردية .

٢- ضرورة توقيع الكشف الطبى الدورى على العاملين مع استبعاد العمال المعرضين للأصابة .

٥- التسمم بالفسفور ومضاعفاته

لا فلز وزنه الذرى (٣١) ورقمه الذرى ١٥ وترتب الالكترونات حول النواة كالآتى: (٥،٨،٢) لذا فهو خماسى التكافؤ ويتبع تبالمجموعة الخامسة من الجدول الدورى لترتيب العناصر.

تلعب مركبات الفسفور دوراً كبيراً وهاماً فى حياة البشر وتتزايد تلك الأهمية يوماً بعد يوم، ومع زيادة تلك الأهمية التى تعتمد على طبيعة المركب الكيماوى الفسفورى والغرض من إستخدامه يتزايد الخطر الداهم الذى يكاد يفتك بالبشر أحياناً.

وهناك نوعات متأصلان من الفسفور هما الفسفور الأبيض والفسفور الأحمر ويلعب الفسفور وحده كعنصر لا فلزى دوراً كبيراً وهاماً فى الحياة سواء الحياة العلمية أو المعملية.

التأثير الفسيولوجى للفسفور الأبيض : الفسفور الأبيض سام جداً وجرعة منه = ٠,٢ جم تسبب موتاً محققاً وقد حرمت جميع الدول إستعماله لصناعة أعواد الثقاب (الكبريت) لإصابة العمال بإنحلال الأسنان وعظام الفك.

وقد إستبدل الفسفور الأبيض بعجينة خاصة (كلورات بوتاسيوم + أكسيد الرصاص الأحمر + كبريتيد أنتيمون + مادة رغوية).

أما جانب علبة الكبريت فيتركب من (فسفور أحمر+ كبريتيد الأنتيمون)، هذا النوع من الكبريت اخترع فى السويد عام ١٨٤٨ ويسمى الثقاب السوكر (المأمون).

هناك أنواع أخرى من مركبات الفسفور :

١- حمض الفسفوريك.	٢- ميتا فسفوريك.
٣- خامس كلوريد الفسفور.	٤- ثالث كلوريد الفسفور.
٥- سماد سوبر فسفات الكالسيوم.	٦- سادس ميتافسفات الصوديوم.

وهذه المركبات السابقة تؤثر على الجلد فتمتص الماء وتسبب حروق وتشوهات لذا يراعى الحرص والحذر عند نقلها وتداولها.

المبيدات الحشرية الفسفورية :

البارائيون (بوليس النجدة) والبلادان (داى اثيل بارانيتروفنيل ثيوفسفات ويسمى تجاريا أيضا والديتبركس، سادس أثيل رابع فسفات وغيرها من المركبات ذات النشاط البيولوجى المضاد للحشرات.

وهذه المركبات سوائل أو مواد صلبة وتؤثر على الإنسان والحيوان وتضاد تأثير مادة كولين استريز التى تعمل على إنبساط الجهاز العصبى وتزيد من مادة إستيل كولين التى تؤدى لإنقباض الجهاز الهضمى وبالتالى تحدث تشنجات عصبية.

ولكى نقدر خطورة هذه المركبات فإن ١٠٠مجم من بوليس النجدة يقتل الإنسان كما أن تعرض الجلد إلى ٣/١جم يوميا يؤدى للتسمم بعد بضعة أيام لنفاذه للجلد.

الأعراض :

١- ضعف بالغ وميل للقىء.
٢- فقدان الشهية وقىء وإسهال وتقلص العضلات.
٣- ضعف البصر وإنعدام التحكم فى البول والبراز.
٤- إغماء ثم الوفاة.

الإسعاف السريع :

١- تعاطى حقن الأتروبين حيث أن الأتروبين يعمل عمل الكولين استرين وبالتالى يؤدى إلى إلغاء فعل استيل كولين المقبض ويراعى تعاطى حقنة ثم أثنين ثم ثلاثة ولا فائدة من تعاطى أكثر من هذا العدد من الحقن لأن الأتروبين مادة سامة وإذا لم تحدث الوفاة قد يحدث الشلل بعد ٣ أسابيع من الشفاء.
٢- إزالة الملابس وغسل الجلد بالصابون.
٣- ضرورة إرتداء الأقنعة والملابس الواقية.
٤- عدم السماح للصبية والنساء بالعمل فى مجال مكافحة الآفات بإستخدام المركبات الحشرية الفسفورية خاصة العمال دون ١٨ عام.

٥- التبليغ عن حالات التخلف عن العمل والمرض.
٦- عدم زيادة عدد ساعات العمل اليومية على ١٠ ساعات أى ٦٠ ساعة أسبوعياً.
٧- الاغتسال قبل الأكل والشرب والتدخين والإستحمام يومياً بعد إنتهاء العمل.
٨- إستخدام النظم المغلقة والمراوح الشافطة لتنقية الجو من الآثار السامة.

مقارنة بين خواص الفسفور الأبيض والأسود :-

الخاصية	اللون	الرائحة	درجة الانصهار	درجة الغليان	ظاهرة التشفر	الذوبانية	الكثافة
الفسفور الأبيض	شفاف كالشمع	رائحة الثوم	٤٤,١°م	٢٨٠°م	له ظاهرة لنفس يضىء بالظلام	يذوب فى الكيماويات	١,٨٢جم/سم٣
الفسفور الأحسن	أسود	عديم الرائحة		٥٩٢°م	لا يضىء	لا يذوب	٢٠٢جم/سم٣

ويشتعل الفسفور الأبيض اشتعالا ذاتيا عند تعريضه للهواء وهو فى حالة تجزء دقيق مكونا خامس اكسيد الفسفور فاذا غمست ورقة ترشيح فى محلول فسفورى فى ثانى كبريتيد الكربون وعرضت للهواء تشتعل الورقة بمجرد تبخر المذيب ومرد هذا نشاطه الفائق .

وقطع الفسفور الكبيرة تشتعل عند تعرضها لهواء وهى عند ٥٠°م أو بالاحتكاك لذا يحفظ الفسفور تحت الماء .

ويضىء الفسفور فى الظلام والسبب تأكسد طبقة البخار المحيطة به ويشتعل فى الكلور مكونا ثالث وخامس كلوريد الفسفور ويتحد مع الكبريت والفلزات مكونا فسفيرات

فسفور + كبريت = كبيرتيد الفسفور P_2S_5

- يتفاعل مع هيدروكسيد الصوديوم مكونا الفسفين PH_3 و(غاز سام وأقصى تركيز يتعرض له العامل بجو العمل ٠٥ر ppm).

الاستخدام :-

١- صناعة الثقاب وصناعة مبيد الفئران "فوسفيد الخارصين $Zn_3 P_2$"
٢- يستخدم فى الأغراض الحربية حيث يلقى فى ماء البحر ويؤدى ذلك لحدوث وميض شديد يمكن البحارة من رؤية الأعداء وعليه توجيه نيران المدفعية اليهم وحاليا يتم استخدام الطلبات الكاشفة.
٣- يدخل فى صناعة سبيكة . بروتى الفسفور . وتتكون من النحاس والقصدير والفسفور وتتميز بقوة إحتمالها وعدم تأثرها بالماء لذا تستخدم فى صناعة رفاصات السفن .

٤- يستخدم فى معامل الأبحاث لتحضير خامس اكسيد الفسفور P_2O_5 وحمض أورثو فسفوريك H_3PO_4 بأكسدته بواسطة حمض نيتريك مركز (.Cons) HNO_3 وعند تسخين الأخير حتى ٢٢٠°م نحصل على حمض بيروفسفوريك $H_4P_2O_7$ أما عند ٣١٦°م يتكون حمض ميتافسفوريك HPO_3 كما يمكن الحصول على الأملاح المختلفة منه لاحتوائه على ثلاث ذرات هيدروجين قابلة للاشتعال .

التسمم الماء بالفسفور: Acute Poisoning: ويحدث بسبب تعاطى الفسفور أو مركباته رغبة فى الأنتحار أو القتل العمد أو الإجهاض abortion وأهم أعراضه :-

- إدماء الأغشية المخاطية قيء دموى واسهال شديد فى الدورة الدموية ويمكن شم الفسفور فى زفير المريض ويتألق فى الظلام ويضيء العين وهواء الزفير والبراز غالبا لاحتوائها على الفسفور.

التسمم المزمن وأعراضه Chronic Poisoning: ويحدث لاستنشاق أبخرة الفسفور فترة زمنية طويلة وأعراضه: فقد الشهية والهبوط والانهاك وفقر الدم وارتباك عملية الهضم وتشم رائحة الثوم فى زفير المريض ويظهر اليرقان تحت الحاد ويعتريه الزلال البول أحيانا والأغشية المخاطية على إستعداد للنزيف وينقص وزن المريض حتى تغشاه النحافة ويتخثر الدم ويتجلط ويظهر النحر بالعظام المريض لانقطاع الدكنها وتسوس الاسنان ويشكو المريض بشدة من أسنان الفك.

الوقاية من أخطار التسمم بالفسفور Prevention:-

- إجراء الكشف الطبى الوقائى خاصة على الفكين والأسنان بدقة وبإستخدام الأشعة X ويمنع العامل المصاب من ممارسة العمل .
- إجراء الكشف بالأشعة على عظام العامل بصفة دورية - فإذا ظهرت الخطوط المعتمة يبعد العامل فورا لانها من علامات التسمم المزمن .
- ضرورة توعية العامل بالعناية بأسنانه وعلاجها أول بأول ويجب وجود عيادة طب أسنان فى مصانع الفسفور الأبيض وخاصة المصانع الحربية لأنها تستعمله فى صناعة القنابل .
- اقصاء العمال المصابين بالأنيميا وغيرها من أعراض التسمم بالفسفور والتنبيه على العمال بغسل الأفواه وإستخدام الفرشاة عدة مرات يوميا .
- يجب ألا تزيد فترة العمل الصباحية عن ٤ ساعات تعقبها ٣ ساعات راحة قبل البدء فى فترة العمل التالية ليتمكن العمال من الراحة التامة واستنشاق هواء نقى.

<u>الأحماض والأكسجينيه للفسفور :-</u>

١- حمض هيوفسفوروز H_3PO_2 ٢- حمض بيتا فسفوروز HPO_2

٣-	حمض أورثو فسفورروز H_3Po_3	٤-	حمض مينوفسفوريك $H_4P_2O_6$
٥-	حمض متيا فسفوريك HPo_3	٦-	" تراى فسفورى $H_5P_3I_{10}$
٧-	حمض بيرو فسفوريك $H_4P_2O_7$	٨-	" أورثو فسفوريك H_3PO_4
٩-	" بيرلكس داى فسفوريك $H_4P_2O_7$	١٠-	" بيرلكس فسفوريك H_3PO_5

ثالث وخامس كلوريد الفسفور (فوكل٣ & فوكل٥) :-

ثالث كلوريد الفسفور ورمزه الجزئي (فوكل٣) ووزنه الجزئي ١٣٧ وهو سائل شفاف يمتص بخار الماء من الجود ويدخن فى الهواء الرطب ويمتص الماء بشدة طبقا للمعادلة الآتية:-

فو كل٣ + ٣ يد٢أ = ٣يد كل + يد٣ فو أ٣ (حمض الفسفوروز)

أما خامس كلوريد الفسفور فرمزه الجزئي فوكل٥ ووزنه الجزئي (٢٠٨) وهو جسم صلب أصفر اللون يدخن فى الهواء الرطب ويتحلل مائيا على خطوتين طبقا للمعادلات الآتية :-

فو كل٥ + يد٢ أ = فو أ كل٣ + ٢يد كل (أكس كلوريد الفسفور)

فو أ كل٣ + ٣يد٢أ = يد٣ فو أ٤ + ٣يد كل (أورثو فسفوريك آسيد)

ويتفاعل خامس الكلوريد مع جميع المواد المحتوية على مجموعة الهيدروكسيل (-أيد) حيث تستبدل بذرة الكلور كما فى حالة تفاعل مع حمض الكبريتيك .

٢ فو كل٥ + يد٢ كب أ٤ ⟵ كل٢ كب أ٢ + ٢يد كل + ٢ فو أ كل٣

الأعراض المرضية :-

التهابات جلدية، التهابات الأغشية المخاطية وخاصة الجهاز التنفسى فيصاب المرء بسعال جاف وتحرق العينين والخوف من التعرض للضوء وفى حالات التعرض المزمن يصاب المريض بإرتفاع درجة حرارته وعسر التنفس أو بالربو مع نزلة شعبية وتتدهور حالته فيصاب بنزلة شعبية مزمنة مصحوبة بأمفيزيما (إنتفاخ الرئتين) وأحيانا احتقان الرئتين/أونيما (Odema).

الأسعاف :-

١- الراحة التامة مع التدفئة وتزويد المريض بأكسجين ببطء وخفة .
٢- عدم التنفس العميق مع إضافة المنتول إلى الأكسجين .
٣- عدم إجراء التنفس الصناعى بالأيدى أوبالضغط الصدر مطلقا إلا إذا توقف التنفس .
٤- ضرورة استنشاق المريض قليل من الأبخرة أو الأثير .
٥- ضرورة احتساء المشروبات الساخنة (قهوة ، شاى ، لبن) أو استعمال حقن الكودايين أو الكارديازول وعدم استعمال حقن المورفين أو اللوبيلين .

٦- حالات إحتقان الرئة وتعالج بحقن كالسيوم جالوكونات ٢٠٪ ٢٠سم٣ في الوريد وتكرر كل ساعتين وحقن البنسلين لدرء المضاعفات.

خامس أكسيد الفسفور P_2O_5 :- إنهيدريد حمض الفسفوريك - الوزن الجزئي ١٤٢ - الكثافة ٢,٤ جم/سم٣ - درجتي الانصهار والغليان٥٦٩°م ويتسامى عند ٣٠٠°م والضغط البخارى ١مم ز عند ٣٨٤°م ويذوب في حمض الكبريتيك ويتفاعل بشدة مع الماء مكونا حمض الفسفوريك ويتواجد في صورة بلورية بيضاء على هيئة مسحوق ولكنه يمتص الرطوبة منه أو deli Qescent in Presener of air ويستخدم في التخليق العضوى كعامل ماص للماء ولكنه ذو أثر مؤذى ضد العين والأغشية المخاطية والجلد ولكن استنشاقه يؤدى إلى الارتشاح الرئوى.

رباعى الفسفور ثلاثى الكبريت:- P_4S_3 - وزنه الجزئي ٢٢٠,٢٦ - كثافته ٢,٠٣جم/سم٣ - درجتى الأنصهار والغليان والاشتعال الذاتي ١,٧٤°م ، ٤٠٨°م ، ١٠٠°م لا يذوب فيالماء البارد ويتحلل في الماء بسرعة ويذوب في ثانى كبريتيد الكربون والبنزين ويتواجد في صورة بلورية صفراء ويستخدم في صناعة رؤوس عيدان الكبريت أو الحكاكة غير سام ولكنه يهيج الأغشية المخاطية عند استنشاق أبخرته.

المركبات الفسفورية العضوية

هى مبيدات هشة يدخل الفسفور في تركيبها وهى نوعان عادى وجهازى والجهازى يمتص من خارج أى جزء من لجزاء النبات "جذور ، ساق ، أوراق" ويسير في العصارة النباتية ويستعمل هذا النوع لمقارنة الحشرات الماصقة وأهمها:-

١- بارائيوان إيثيل ورمزه الكيميائى $C_{10}H_{19}OSN$ ومجموعتى الاستيل شديدتى الخطر لسحميتها العالية وجرعتها القاتلة ٦مجم/كم فأر. والمستحضر الشائع الاستعمال محلول ٥٠٪ قابل للاستحلاب.

٢- باراثيون ميثليل $C_8H_{10}O_5$ ويحتوى على مجموعتى مثيليل خطيرتين جدا لكنه أهد من السابقة لان الجرعة الخطرة ١٥مجم/كجم فأر .

٣- سيستوكس إيثيل $C_8H_{19}O_2PS_2$ وهى من النوع الجهازى وجرعته الخطرة ١٥مجم/كجم فأر.

٤- متاسيستوكس "ميثيل" $C_6H_{15}O_3PS_3$.

٥- متاليزوسيستوكس : $C_6H_{15}O_3PS_2$ وهنا يحمل الأكسجين والكبريت المتصلين بالفسفور كل مكان الأخر والمادة جهازية System ic خطرة والمستحضرة في السائل الاستعمال محلول ٥٠٪ قابل للاستحلاب Emulisified .

٦- ديتركس $C_4H_8O_4PO_3$ أقل خطرا من السابقتين والمستحضر الشائع الاستعمال مسحوق ٨٠٪ قابل للذوبان .

٧- مايونا $C_4H_7O_4PO_5$ وهى أكثر سمية وفاعلية من سابقه وتستعمل فى مقاومة الحشرات المنزلية .

٨- ملاثيون $C_8H_{19}O_9PS_3$ قليلة السمية جدا والجرعة الخطره ١٣٠٠مجم/كم فأر ومستحضرها الشائع محلول (٥٧٪) قابل للإستحلاب وتضاف إلى مستحلبات زيوت الرش لزيادة القابلية والاقلال مركبة الزيت .

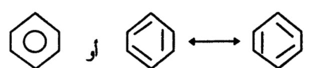
٩- ديمكرون فوسفاميدون $C_{10}H_{19}O_5PON$ مادة خطرة جدا ١٨مجم/كجم .

١٠- يدزين $C_8H_{16}O_5PN$.

١١- تترا إيثيل بيروفسفات $C_5H_{20}O_7P_2$ وجرعته الخطره ٢مجم/كجم وهى من أخطر المواد وقل استعمالها نظرا للإحتياطات الشديدة المطلوب استعمالها .

٦- التسمم بالبـنزول BENZOLE أو مثيلاته ...

نبـذة تاريخيـــة : أكتشفه فارادى عام ١٨٢٥ فـــى الزيـت المتجمـــع بأنـــابيب غـــاز الاستصباح، وسماه البنزين لإمكان تحضيره من حمض البنزويك ووزنه الجزئى ٧٨، أما صيغته التركيبيه فيمكن التعبير عنها على النحو التالى:



أما رمزه الكيميائى فهو : [ك٦ يد٦ - C_6H_6]

وأمكن الحصول عليه بتقطير حمض البنزويك مع جير الصودا.

ونظراً لإشتراكه فى تكوين معظم المركبات الأزوماتية (العضوية) فقد تمـــت تســمية المركبات الازوماتية باسم مركبات البنزين.

تنقيـــة البنزيـــن :

يحتوى البنزين الناتج من تقطير الفحم على كميات ضئيلة من شوائب مختلفة لها صفات قريبة من صفات البنزين ولذلك يصعب فصلها لأن أبخرة هذه المركبات ســتتصاعد مـــع بخاره وبالتالى تتكثف معه.

ولتنقية البنزين يرج مع قليل من حمض كبريتيك مركز بارد ثم يفصل الحمض ويكـــون لونه داكناً وتكرر هذه العملية مع كمية أخرى جديدة من الحمض حتى لا يتلون أو يتلـــون بلون اصفر باهت عند الرج، يغسل البنزين بعد ذلك بالماء ويجفف وينقى مـــن شـــوائب الطولوين بتبريده جيداً حيث يتبلور فتنفصل البلورات من السائل الموجود بالطرد المركزى ويعاد بعد ذلك تقطير البنزين الناتج ويجمع عند درجة غليان ثابتة.

خواص البنزين الفيزيقيـــة :

سائل عديم اللون كثافته ٠,٩جم/سم٣ عند درجة ٢٠ْ م ويغلى عند درجة ٨٠ْم ويتجمـــد عند ٥,٥ْم، وله رائحه نفاذة وطعم لاذع - لايذوب فى الماء ويختلط مع أكـــثر المذيبـــات العضوية - مذيب ممتاز ويستعمل لإذابة الكثير من المواد العضويـــة الصلبـــة والدهـــون والراتنجات والمطاط واليود والكبريت.

ولكنه مادة سامة يتميز التسمم بها بحصول دوار وغثيان إذا كانت الجرعة صغيرة أمـــا عند زيادتها فتسبب الوفاة بهبوط فى القلب والتنفس.

إســتعمالاته :

فى خلط وقود المحركات والصناعات الكيميائية أو كمذيب فى صناعة الجلود الصناعية والورنيش والسماد الصناعى والغراء.

التسمم البنزولى :

يحدث التسمم نتيجة تحطم أجهزة التقطير أو عند تنظيف المستودعات، ويتميز البنزين بخاصية مميزة وهى تشرب معدن المستودعات له.

أعراض التسمم:

يتميز التسمم المزمن بالبترول فى الأطوار الأولى بالدوار والغيثان وفقدان الشهية وضعف وإضطراب عصبى ويعقب هذه الأعراض فقر دم مصحوب بميل للنزيف من أماكن متعددة بالجسم منها اللثة والأنف والرحم وتحت الجلد والأحشاء وشبكية العين كما يكثر حدوث تقرحات وبقع غرغرينية بالشفاه والحلق والزور.

وعموماً فالتعرض لأى تركيز من أبخرة البنزين يسبب أضراراً صحية بالغة كما يتأثر النخاع العظمى بهذا التسمم فيضمر أو يتضخم أو يصيبه تغير لوكيمى (سرطانى).

وفى الأطوار تتكاثر خلايا الدم الحمراء وتتقص كريات الدم البيضاء (١٠٠٠ كرة/مم٣دم) كما ينخفض عدد كريات الدم البيضاء المحببة إلى ١٠٪ لذلك قد تزيد سرعة النزف إلى نصف ساعة.

ويصحب كل ماسبق نقص صفائح الدم وقد ينخفض عدد كرات الدم الحمراء إلى ٤/٣ مليون /مم٣دم.

وعند تشريح الجثة يكون هناك تضخم بالطحال وضمور نخاع العظام ونزيف جلدى ونزيف بالنامور والغشاء البلورى والأحشاء والغشاء السحائى والمثانة والرحم، كما يوجد إلتهاب غرغرينى بالفم وتآكل الغشاء المخاطى للمعدة.

الوقاية :

١- منع الأفراد من دخول المستودعات قبل غسيلها وتنظيفها وتركها معرضة للهواء عدة أيام.
٢- عند الضرورة يتحتم على العامل دخول هذه المستودعات بعد التزود بحزام نجاة وأنبوبة تنفس متصلة بالهواء الخارجي.
٣- الفحص الكبى الدورى للمعرضين يومياً مع إجراء عد دم كامل لهم فى كل مرة.
٤- الراحة التامة والتدفئة والتنفس ضروريات إنعاش المصاب.
٥- إستعمال الأكسجين فى التنفس الصناعى مع الحقن بالكرامين لتنبية الجهاز التنفسى.
٦- منع المريض من العودة إلى العمل إلا بعد إكتمال الشفاء.
٧- نقل الدم من آن لآخر ضرورى فى حالات التسمم المزمن.

٨-إستخدام الأنظمة المغلقة فى الصناعة.

ملحوظة :

البنزين الذى ورد سابقا هو البنزين العطرى، أمـــا البـــنزين المســـتخدم لإدارة محركات السيارات فهو مزيج من العادى ، C_7H_{16} C_8H_{18} والايزواكتان c8H18 وقد تم عدم إضافة رابع أيثيل الرصاص إليه حاليا ويسمى هذا النــوع البــنزين الأخضر.

وهو أبسط مركب أرومانى وبه ست ذرات كربون وقد فشلت كل المحـــاولات لتحضير مركب اروماتى به خمس ذرات كربون أو أقل، وعند أكسدة البـــنزول يعطى حمض البنزويك الذى إذا قطر بدوره يعطى بنزين والأخـــير ثـــابت لا يتأثر بسهولة.

البنزين الذى ورد سابقا هو البنزين العطرى، أما البـــنزين المســتخدم لإدارة محركات السيارات فهو مزيج من العـــادى ، C_7H_{16} C_8H_{18} والايزواكتـــان c8H18 وقد تم عدم إضافة رابع أيثيل الرصاص إليه حاليا ويسمى هذا النـــوع البنزين الأخضر.

وهو أبسط مركب أرومانى وبه ست ذرات كربون وقد فشلت كل المحاولات لتحضير مركب اروماتى به خمس ذرات كربون أو أقل، وعند أكسدة البنزول يعطى حمض البنزويك الذى إذا قطر بدوره يعطى بنزين والأخير ثـــابت لا يتأثر بسهولة بالكيماويات فعند أكسدته بعامل مؤكسد قوى يعطى ثانى أكســـيد الكربون والماء دون أن يعطى مركبات وسيطة ولهذا السبب سميت المركبات الأروماتية مركبات البنزين.

- يمكن أن نطلق على هذا النوع من التسمم أسم التسمم الأرومانى.
- المعدل الطبيعى لكرات الدم الحمراء ٣-٤ مليون كرة دم حمراء فى كـــل مليتمر مكعب.

والمعدل الطبيعى لكرات الدم البيضاء ٣٠٠٠-٨٠٠٠ كرة دم بيضاء لكـــل مليمتر مكعب.

التســـمم بالمركبات العضوية

يحتل التسمم بالمركبات العضوية أهمية كبيرة فى عالم طب الصناعات نظراً لخطورته من الناحية النوعية وزيادة الناحية الكمية، وقبل أن أســـتطرد الحديـــث عـــن المركبـــات العضوية يجدر الإشارة إليها من الناحية التاريخية.

عرفت المدنيات القديمة التى عاشت حول الأنهار كالمدنية المصرية القديمة حول نهر النيل ومدنية آشور وبابل حول دجلة والفرات ومدنية الهند والصين، الكثير من المركبات الكيميائية العضوية مثل الراتنجات الطبيعية المستخلصة من سيقان الأشجار وكذا العقاقير المستخلصة من النباتات، وعرفوا الزيوت والشحوم والصبغات النباتية والخمور والكحوليات.

وتجمعت هذه المعلومات فى الحضارة الإسلامية فزاد جابر بن حيان وابن سيناء والرازى على هذا العرفان المتراكم القدر الكثير خصوصا فيما يتعلق بالعقاقير الطبية وأشتهرت دمشق بإنتاجها لأجود أنواع الأقمشة الملونة بالصبغات النباتية كالدمشقى والأستبرق.

ومع إزدهار النهضة الأوربية الحديثة لستطاع بازيل فالنتبين تحضير الأثير المستخدم فى التخدير فى القرن الخامس عشر وكذلك تم تحضير الصابون من الزيوت والشحوم بتفاعله مع ملح كربونات البوتاسيوم المستخرج من رماد النبات بعد حرقه.

واستطاع كارل وليم شيل مكتشف غاز الكلور تحضير حمض الطرطريك والجاويك (البنزويك) من مركباتهما العضوية وفصل الجلسرين وتحضير حمض اللاكتيك من اللبن الحامض واثبت وجود حمض اليوريك فى البول.

كما أستطاع لافوزبيه تحليل المواد العضوية وأثبت أنها تتركب من الكربون والهيدروجين والأكسجين والنتروجين والكبريت والفسفور.

واستطاع برزليوس إثبات أن مركبات الكربون خاضعة لنفس القوانين الكيماوية التى تخضع لها بقية المركبات الأخرى غير العضوية مع العلم بأن المركبات الكربونية تنتجها أعضاء الكائنات الحية سواء كانت نباتية أو حيوانية.

ولهذا سميت مركبات الكربون بالمواد العضوية لتكونها داخل أنسجة النبات أو الحيوان فى جود المادة الحية وتحت تأثير القوة الحيوية تمييزاً لها عن المواد غير العضوية.

ولكن هذا الفرض لم يدم طويلا ففى عام ١٨٢٨ أجرى العالم الألمانى فردريك فوهلر تجربة أدت نتائجها لتقويض نظرية القوة الحيوية فقد لاحظ تحول سيانات الأمونيوم (مادة غير عضوية) إلى البولينا (مادة عضوية) بالتبخر.

وحيث ان القانون الجزئى واحد لكل من المركبين فهما يحتويان على نفس العدد من ذرات الكربون والهيدروجين والأكسجين والنتروجين لذلك أهتدى تفكير الكيميائيين إلى أن هناك ترتيبا مختلفاً لذرات هذه العناصر داخل الجزىء وأدى هذا الكشف إلى خروج الكيمياء العضوية التخليقية للنور وتوالت النتائج فتم تخليف الصبغات على يد بركن عام

١٨٥٦ وتم أكتشاف القوانين الكيماوية الموضحة للتركيب النباتى للمركبات العضوية على يد كيكولى عام ١٨٥٨.

وتهدمت نظرية القوة الحيوية وأصبحت الكيمياء العضوية من الفروع الهامة والمستقلة وأطلق عليها اسم "كيمياء مركبات الكربون" لاشتراك الكربون فى تركيب كافة مركباتها.

الفرق بين الكيمياء العضوية وغير العضوية

الخاصية	الكيمياء العضوية	الكيمياء غير العضوية
التأين	غير متأينة (لا تتفكك لأيونات فى المحاليل)	متأينة
التركيب	الكربون أساساً علاوة على الهيدروجين والنتروجين والأكسجين والكبريت والفسفور والكربون والهيدروجين يتحدان مكونين الهيدروكربونات سواء مشبعة أو غير المشبعة ويربو عدد مركبات الكيمياء العضوية على المليون مركب	تتألف من بقية العناصر وعددها حوالى ١٠٠ عنصر، وبالرغم من ذلك فإن عدد مركبات الكيمياء غير العضوية لايزيد على عدة آلاف.
الحساسية	حساسة للضوء والحرارة والكهرباء ويتغير تركيبها الكيميائى تبعاً لذلك.	ثابتة لا تتاثر بالعوامل السابقة
بطء التفاعل	بطيئة فالتفاعلات تتم بين الجزئيات.	سريعة فالتفاعلات تتم بين الأيونات
التعقد	المركبات العضوية مؤلفة من عدد كبير جداً من ذرات العناصر الداخلة فى تركيبها فمثلا جزىء النشا (ك٦ يد١٠ أ٥)ن حيث ن : عدد غير معلوم لذا فهى معقدة.	تخلو من صفة التعقد (بسيطة التركيب)
الايزومريزم (المشابهة الجزئية)	ظاهره وجود عدد من المركبات المختلفة فى صفاتها الفيزيائية والكيماوية ولكن قانونها الجزئى واحد وهذه الخاصية منتشرة فى مركبات الكيمياء العضوية مثل الكحول الأثيلى والأثير قانونها الجزئى ك٢ يد٦أ	لا وجود لها

أهمية الكيمياء العضوية فى الصناعة والزراعة والحياة اليومية:

تلعب الكيمياء العضوية دوراً كبيراً فى تقدم الجنس البشرى سواء فى الحياة اليومية أو الحياة الصناعية، أن كل مايحيط بنا عضوى الإنسان عضوى التركيب وكذلك الحيوان والنبات والأطعمة التى نتناولها أغلبها عضوى التركيب الشاى السكر، الزيت، السمن الطبيعى أو الصناعى، الدقيق وغيرها عضوية التركيب.

العقاقير عضوية التركيب مثل مركبات السلفا (سلفاديازين، سلفاجوانذين) والهرمونات والمضادات الحيوية مثل البنسلين والستربتوميسين والفيتامينات تلعب دوراً كبيراً فى بناء الجسم والفواكه والخضروات.

وفى الصناعة حدثت طفرة كبيرة من جراء خروج الكيمياء العضوية للنور فالأخشاب الصناعية (فورمايكا) والصبغات والمطاط الصناعى المفلكن والصوف الصناعى الذى تم تحضيره من كازيين اللبن واللدائن والبلاستيك والمبيدات الحشرية ومبيدات الآفات والفطريات والطحالب وما إلى غيرها عضوية التركيب.

ليس هناك أدنى شك فى أن الكيمياء العضوية تلعب دوراً كبيراً فى تقدم الجنس البشرى وزاد أهتمام الدول والحكومات بذلك الفرع الوليد الجديد من الكيمياء.

التسمم بمستخرجات قطران الفحم

تلعب مستخرجات قطران الفحم دوراً كبيراً فى حياة الجنس البشرى وهناك نواتج عديدة يتم الحصول عليها من التقطير الإتلافى للفحم الحجرى وأهمها :

١- فحم الكوك.
٢- غاز الفحم المستخدم فى الإضاءة والوقود.
٣- محلول مائى نشادرى.
٤- قطران الفحم.

ويستخدم فحم الكوك فى صناعة الحديد والصلب حيث يلعب دوراً كبيراً فى إختزال أكاسيد الحديد وتحويلها إلى الحديد.

أما قطران الفحم وهو أهم المركبات الناتجة فيتميز بأنه سائل أسود لزج ذو رائحة نفاذة، يحتوى على الكثير من المركبات الأروماتية (ذات الرائحة العطرية) وكلما أنخفضت درجة حرارة تقطير الفحم نقصت نسبة هذه المركبات وزادت فى نفس الوقت نسبة المواد الأليفاتية فى المقطر.

وتتراوح نسبة قطران الفحم بين ٥ - ٧٪ من وزن الفحم المستعمل وتنفصل المواد التى به بإعادة تقطيره فى معوجات كبيرة مبطنة بطوب حرارى وتكثف الأبخرة المتصاعدة فى مكثفات حديدية ثم تجمع هذه النواتج المختلفة كل على حدة، وتختلف هذه النواتج بإختلاف نوع الفحم.

نواتج تقطير الفحم الحجرى

الجزء المقطر	درجة الحرارة	أهم المحتويات
نافثا خام	لغاية ١١٠ م	بنزين - طولوين
زيت خفيف	لغاية ٢٠٠	طولوين - زايلين

زيت متوسط	لغاية ٢٥٠	فينول – نفتالين
زيت ثقيل	لغاية ٢٧٥	نفتالين – كريزولات
زيت انتراسين (زيت أخضر)	لغاية ٣٥٠	انتراســـين
قار صلب	باقى التقطير	باقى التقطير ونسبته ٥٨٪

التســـمم بمركب تراى نيتروطولوين T.N.T.

الخـــواص :

مركب صلب متفجر ويعرف باسم T.N.T

صبغة الجزيئية $C_7 H_5 N_3 O_6$ أما الصبغة التركيبية:

الوزن الجزئى 227.

الصبغة الجزيئية $C_7H_5N_3O_6$

(الصيغة التركيبية: حلقة بنزين تحمل CH_3 و O_2N و NO_2 و NO_2)

الإســـتخدام : مادة متفجرة تستخدم لملء القنابل.

التســـمم :

أولى اعراض التسمم هى :

١- شعور المصاب بالكسل والصداع والغثيان وفقدان الشهية وألم بالبطن وقىء ودوار.

٢- يصاحب الاعراض السابقة زرقة بالشفاه يعقبها ضيق تنفس وخمول شديد وخطـــوات مترنحة.

٣- إحتمال الإصابة بإلتهاب جلدى على ظهر الرسغين والوجه والرقبة.

٤- تحدث الاعراض السابقة تدريجياً بعد تعرض لعدة أيام أو أسابيع.

٥- اليرقان التسممى نادر الحدوث ٠,٢٪ ولكن تبلغ النسبة أقصاها فى الشهر الثالث مـــن التعرض.

٦- عند تشريح الجثة نجد تنخر أحمر واصفر بالكبد مع نقص كبير فى حجمه ووزنه.

٧- تموت الخلايا الكبدية وتكون مصحوبة بتليف يشبه كثيراً التليف الكبدى البابى.

٨- يتحول النخاع العظمى إلى نخاع دهنى فى كل العظام ويحتوى الكبد على كميات زائدة من الصبغة الحديدية كما يوجد نزيف بجميع الأنسجة.

٩- إمتصاص تراى نيتروتولوين عن طريق الجلد مألوف لكن الوقاية منه أمر عسير.

الوقايـــة :

١- التهوية الكافية أو إستعمال أقنعة خاصة لإمتصاص الأبخرة السامة.

٢- النظافة الشخصية ونظافة الأدوات المستعملة.
٣- ضرورة توفير غرف خلع ملابس مع تخصيص درجين أحدهما للملابس الشـــخصية والأخرى للملابس الواقية.
٤- تدريب العمال على كيفية إستعمال وإرتداء مهمات الوقاية مع منحهم حوافز ومكافآت للذين يرتدونها بصفة دائمة مع إستبدال التالف منها بصالح ومناسب.
٥- ضرورة توقيع كشف دورى.

ملحوظـــة :

- *الكبد الطبيعى وزنه ١٥٠٠ جم.*

التسمم بالداى نيتروفينول D.N.P

خواصــه :

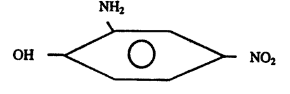
مركب أصفر بلورى ســام، الوزن الجزئى: ١٦٨، صبغة الجزيئية $C_7 H_4 N_2 O_4$

الإســتخدام: صناعة المفرقعات والأصباغ وحفظ أخشاب البناء.

سبل دخول الجســم: الأجهزة التنفسية والهضمية والجلد.

أعــراض التســـمم :

١- يتميز التسمم البسيط بإرتخاء وصداع بسيط وعرق أثناء الليل وشعور بالإرهاق بعـــد أى مجهود وقد يفقد العامل بعض وزنه.
٢- أما التسمم الحاد فيحدث فجائياً ويبدأ بضعف شديد بالأطراف مع أنقباض مؤلم بالصدر وعطش وإفراز غزير للعرق، وينتاب المريض شعور بالقلق وعــدم الإســتقرار مــع شحوب الوجه وضيق التنفس ونقص كمية البول وتلونه بلون برتقالى قاتم نتيجة وجود (٢ أمينو - ٤ نيتروفينول).



٣- وفي الحالات الأشد قد يموت المصاب خلال ساعات بعد إرتفاع حرارته لأكثر مـــن ٤١ م، ويفرز المصاب عرق غزير ويشكو من عطش شديد، وأحيانا مغص وإســـغال وتزداد درجة التمثيل الغذائى إلى ٢٠٠٪ أو أكثر.

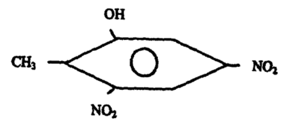
٤- يعقب حالة القلق والخوف وعدم الإستقرار حالة إضطراب نفس وغيبوبة وتشــنجات عصبية ثم الوفاة.
٥- عتامة بعدسة العين إحدى المضاعفات المتأخرة وتبدأ فى الظهور بعد ٣-١٨ شهر من بدء إستعمال المادة وتصيب العينين معاً وفى نفس الوقت ويصاب المريض بالعمى وقد حدث هذا بعد ٤ سنوات.
٦- شاع إستعمال هذه المادة لعلاج السمنة فى أمريكا خلال عــام ١٩٣٣ وكــان الفــرد يتعاطى ٣مم لكل كجم من وزنة بغرض زيادة درجة الاحتراق وبالتالى نقص الــوزن، وظهرت الاعراض السابقة مثل الإرتكاريا والنخالة الحمراء والبرقان وإلتهاب عصبى محيطى وفقد القدرة على التمييز بين السكريات والملح وإضطراب السمع قــد يصــل للصمم وهبوط ضغط الدم وزلال بالبول ونقص كريات الدم البيضاء ثم الموت.

الوقايــــة :
١- توفير ملابس داخلية وخارجية لكل عامل ليرتديها أثناء العمل.
٢- توفير مكان لخلع الملابس لكل عامل.
٣- توفير الوسائل الكافية للتهوية للتخلص من الأبخرة عند صهر المركب وعنــد مــلء القنابل وكذلك الأتربة العالقة بحافة القنبلة وذلك بإستخدام منظف شافط.
٤- توعية العمال بخطورة تعاطى الخمور التى تزيد حرارة الجسم وبالتالى تدهور صحة العمال.

ملحوظــة: تزداد درجة إمتصاص هذا المركب كلما زادت درجة الحرارة وكلمــا افــرط الفرد فى تعاطى الخمور.

التســمم بداى نترو أورثو كريزول

الخــواص: مادة صلبة صفراء اللون تستخدم لقتل الأعشاب الضارة والحشرات.
الوزن الجزئى: ١٨٢ الصيغة الجزيئية $C_7H_6N_2O_4$



والبويضات والفطريات وذلك بإذابتها فى الماء أو قلــوى (هيدروكســيد الصوديــوم) ولمكافحة الجراد يستخدم على هيئة مسحوق أو محلول زيتى.

إستخدمت من قبل لإزالة السمنة وبطل إستعمالها لأضرارها الجسيمة وتلك الاضرار ضعف الأضرار الناجمة من داى نترو فينول لأنها تتجمع بإستمرار بالجسم وتفرز ببطء فى البول.

تلاحظ بعد وفاة الذين تعاطوها لزيادة التمثيل الغذائى وبالتالى إنقاص الوزن الآتى:
١- تكون جميع الأنسجة باللون الاصفر.
٢- جفاف الجسم وبقع نزفية بالمخ والرئتين وتلف بارانشيمى بالكبد والكليتين.
٣- إلتهاب جلدى ثؤلولى خاصة بين العمال الذين يستعملون هذه المادة.
٤- تهيج بالأنف وحروق بجلد اليدين.

أعـراض التسـمم :
١- تظهر الأعراض المبكرة على هيئة شعور بعدم الإرتياح وذلك عندما يكون التركيز ٢٠ ميكروجرام/جم دم.
٢- أما الحالات الشديدة فيشعر بعطش شديد وعرق وعرق غزير وإرهاق يصحبة ضعف وحمى وسرعة فى النبض وقلق وإضطراب تنفسى مع إرتفاع نسبة الاحتراق إلى ٤٠٠٪.
٣- يهبط وزن المريض بنسبة ٢٠ رطل خلال عدة أسابيع.
٤- تليف الكبـد.

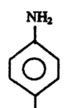
الوقايـة:
١- الكشف الطبى الدورى على العمال. ٢- تركيب مراوح شفط بعنابر العمـل.
٣- تزويد العمال بالأقنعة والملابس الواقية وضرورة إستخدام كبائن مغلقة بجرارات الرش.
٤- إبعاد العمال الذين تبلغ نسبة داى نيترو أورثوكريزول فى دمائهم ٢٠ ميكروجرام/جم دم أو تزيد مدة العمل على شهر ونصف.

العـلاج :
١- خفض درجة حرارة المصاب بواسطة الكمادات الباردة.
٢- إعطاء المريض الذى يفرز عرق غزير كثير من السوائل والأملاح وعقاقير منومة للتخفيف من قلقه وإضطرابه.

التسـمم بالأنيلـين

نبـذة تاريخيـة : أكتشف عام ١٨٢٦ بتقطير النيلة، وجد ضمن مكونات قطران الفحم عام ١٨٣٤ وفى ١٨٤١ سمى باسم الأنيلين (مشتق من اللفظ العربى النيلة) حيث حصل عليه بتقطير النيلة مع البوتاس الكاوى.

صبغتة الجزيئية C_6H_7N: وزنه الجزئى: ٩٣.



التحضير المعملى :

اختزال النيتروبنزين بواسطة القصدير وحمض الهيدروكلوريك.

التحضير التجارى :

أختزال النيتروبنزين بواسطة الحديد فى وجود حمض الهيدروكلوريك وبعد تمام التفاعل يضاف لبن الجير مع فصل الأنيلين وينقى بالتقطير ببخار الماء بعد جعل المحلول قلوياً.

الخواص الطبيعية :

سائل عديم اللون وهو نقى، كثافته: ١,٢٢جم/سم^3 - ويتأكسد بالهواء متحولا إلى سائل بنى اللون - قليل الذوبان- سام وهو قاعدة ضعيفة ولا يحول ورق عباد الشمس الأحمر إلى أزرق تماماً، ودرجة إنصهاره وغليانه (-٦°م ، ١٨٤°م).

الإستعمال :

تحضير الصبغات (أسود الأنيلين - فكسين - ملح الأنيلين) والعقاقير مثل الأنتيبيرين ويستخدم لتخفيض الحرارة ومسكناً ويدخل فى صناعات المطاط والراتنجات.

التسمم : يدخل الأنيلين غالباً عن طريق الجلد أو الجهاز التنفسى.

أعراض التسمم :

١- فى حالات التسمم الحاد يشعر المصاب بصداع وضعف وصعوبة فى التنفس وزرقة وتخاذل (إرتخاء) بالأطراف ودوار.

٢- وفى الأحوال الشديدة تزداد الزرقة ويشعر المريض بهبوط مصحوب بعرق وضعف فى التبصر وتعطش للهواء وقد يصاب المريض بغيبوبة تعقبها الوفاة.

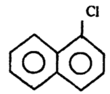
٣- أما حالات التسمم المزمن فتظهر على المصاب زرقة خفيفة وأنيميا ثانوية وأحياناً قلق وصداع ودوار وتعب بالبطن، وفى الأجواء الحارة يصطبغ العمال بزرقة خفيفة نتيجة وجود مادة ميتاهيموجلوبين بالدم، ومن المحتمل أن تسبب السرطان، علاوة على أنه سام جدا.

الوقاية :

١- ضرورة إجراء عمليات تحضير الأنيلين والمشتقات الأنيلينية فى أجهزة مغلقة.
٢- التهوية الكافية بإستخدام مراوح شفط.
٣- نظافة أماكن العمل والعمال وإمدادهم بالحمامات والملابس الكافية.
٤- ضرورة تجنب تلوث الجلد أو الملابس بالأنيلين والنيتروبنزين.
٥- توعية العمال بمخاطر وأعراض التسمم بالأنيلين أو النيتروبنزين والخطوات الواجب إتباعها فى حالة حدوث تسمم.
٦- الكشف الطبى الدورى على العمال.
٧- الإشراف الدائم والدقيق على العمال حديثى العهد بصناعة الأنيلين.
٨- ضرورة توفير وسائل الإسعاف الأول وكيفية إستعمال أجهزة الأكسجين وثانى أكسيد الكربون.
٩- عند سقوط الأنيلين على جلد المصاب يتبع الآتى :
أ) إخراجه للهواء الطلق، فإذا لم يتيسر ذلك تهيىء له إستنشاق الأكسجين.
ب) خلع الملابس بسرعة وأخذ حمام سريع.
١٠- ضرورة توفير جهاز تنفس خاص للعمال الذين يدخلون أجهزة التقطير مع إمدادهم بالأكسجين وأحزمة النجاة.

التسمم بالنفثالينات المكلورة
CHLORINATED NAPHT LNES

الخواص: أحادى كلورونفثالين : الوزن الجزئى ١٦٢,٦٢ - سائل درجة أنصهاره -٢٠°م - درجة الغليان ١١١-١١٣°م - كثافة ١,٩٤ جم/سم٣ ، يصبح Irritant .



الأعـراض :
١- تحبب الجلد - أولا جلد الوجه وحول زاويتى الفك ثم جانبى الوجه والرقبة والكتفين والساعدين.
٢- يرقان ووفاة من التركيزات العالية وإستمرار زمن التعرض.
٣- عند تشريح الجثة وجد تليف حاد أحمر أو أصفر بالكبد ونقص وزنه (٦٥٠جم).
٤- أما الجلد فقد تتفاقم حالته وتتكون حويصلات صغيرة بعد البثور والتآليل.

الوقايـة :
١- التهوية الكافية. ٢- إستعمال الملابس الواقية. ٣- الكشف الطبى المستمر

التســمم بالنيتروبنزيــن

الخـــواص :

سائل اصفر درجة غليانه ٢٠٦ - ٢٠٧°م وكثافة ١,٢١ جم/سم٣ عند درجـــة ١٥°م - يشبه زيت اللوز المر فى رائحته، لايذوب فى الماء ويذوب فى الكحول والأثير والبنزين.

الإســتعمال :

مذيب وعامل مؤكسد فى المعمل ويكسب الصابون رائحة زيت اللوز المر، يستخدم فى صناعة الاصباغ وخاصة الأنيلين بالاختزال فى وسط حمض كما يستخدم فـــى صناعـــة ورنيش الاحذية.

التســمم بالنيتروبنزين :

تتمثل أعراض التسمم بشحوب معقوب بزرقة داكنة وسريعاً مايفقد الوعى ويتـــم هـــذا خلال أقل من ٢٠ دقيقة ويصبح الدم قاتماً لزجا وفى وقت قصير ويظهـــر طيـــف ميتـــاً هيموجلوبين ويموت المصاب وهو فى غيبوبة أو قد يشفى بعد فترة متفاوتة مـــن فقـــدان الوعى ولكنه يعود للغثيان والقىء بعد بضعة أيام ويعقب ذلك حالة يرقان تســـممى، عنـــد إجراء "عد الدم" نجد أنيميا مع تحبب خلايا الدم الحمراء وظهور بعضهـــا بنـــواة، وفـــى الحالات الشديدة يلزم نقل دم للمصاب.

الوقايـــة :

عند إنسكاب هذا الزيت على الجسم أو الملابس يجب إجراء الآتى:

١- خلع ملابس المصاب الملوثة بسرعة.

٢- تنظيف الجسم بواسطة حمض خليك مخفف.

٣- إستحمام المصاب مع إرتداء ملابس نظيفة.

وتحدث الوفاة نتيجة إمتصاص النيتروبنزين خلال الجلد.

ملحوظة : الصبغة التركيبية والجزئية للنيتروبنزين هى :

NO_2

الصبغة التركيبية

الوزن الجزئى = ١٢٣

$C_6H_5NO_2$

الصبغة الجزيئية

التسمم بداى نيترو بنزين

خواصــــه :

مركب صلب شديد الانفجار وشأنه شأن كل مركبات النيترو وتــزداد شــدة الانفجــار بزيادة عدد مجاميع النيترو.

صبغة الجزيئية $C_6 H_4 N_2 O_4$ أما الصبغة التركيبية:



وزنه الجزئى ١٦٨.

وبالرغم من احتوائه على مجموعة نيترو ازيد من النيتروبنزين إلا أنه اقل سمية منــه وذلك لأنه صلب الحالة.

التســمم :

تحدث هذه الحالة بين الأفراد الذين يعملون فى تعبئة أو صهر هـــذا المركــب وفــى الحالات البسيطة يشعر المصاب بضغط على رأسه ثم يزداد هذا الشعور ويتحـــول إلــى صداع نابض ودوار وضيق تنفس.

أما الأحوال الشديدة فتكسو الوجه زرقه قاتمة مع غثيان وقىء أحياناً، ألم بالبطن وترنح المشى وضعف شديد وتظهر أعراض التسمم بعد إنتهاء العمل بساعات.

كما تظهر أيضاً علامات فقر الدم وتحبب خلايا الدم الحمراء ويلاحظ الزلال بالبول.

والإهمال والعادات القذرة وتناول الوجبات أثناء العمل من الأمور التى تؤدى للتســـمم كما أن تناول الخمور تساعد على زيادة إمتصاص داى نيتروبنزين.

الوقايــة :

١- إستخدام الأنظمة المغلقة فى الصناعة. ٢- عدم تعاطى المشروبات والمأكولات أثناء العمل

٣- التوعية بعدم إحتساء الخمــور.

٤- الكشف الطبى الدورى على العمال وإجراء فحوص البول مــع إســتبعاد المصــابين والمشبوه فيهم.

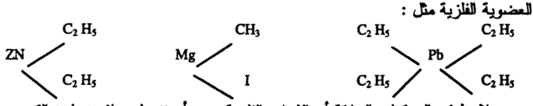
٥- منع المرضى من العودة للعمل إلا بعد إكتمال الشفاء.

ملحوظــة :

مركبات النيترو عموما مركبات متفجرة لذا يراعى الحرص والحذر عند تداولهــا وإستخدامها.

المركبات العضوية الفلزيـــة
ORGANO METALLIC COMPOUND

المركبات العضوية المحتوية على مجموعات الكيل متصلـــة بـــذرات فلزيـــة تســـمى العضوية الفلزية مثل :



ويلاحظ فى المركبات السابقة أن الذرات الفلزية يجب أن تتصل مباشرة بذرة الكربون أما إذا كانت الذرة الفلزية غير متصلة بذرة الكربون مباشرة كما فى خـــلات المغنســـيوم فالمركب لا يعتبر مركب عضوى فلزى.

المبيدات الحشرية الهيدروكربونيـــة

تشمل د. د. ت (D.D.T) وجامكسان ، توكسافين.

التحضـــير:

تحضر على هيئة مسحوق أو تذاب فى الكيروسين، تمتص عن طريق الجلـــد ســواء كانت مسحوق أو محلول عدا D.D.T فلا يمتص إلا إذا كان محلولا.

الأعـــراض :

دوار وشعور بالدوخة – صداع وقىء وإنهاك – إغماء وتتحـــرك الأطـــراف أثنـــاء الإغماء بحركات غريبة ويصاب المريض بتشنجات.

٧- التسمم بالمنجنيز ومضاعفاته

المنجنيز النقى فلز أبيض فضى هش ولكنه غاية فى الصلابة ويستعمل ٩٥٪ من إنتاج المنجنيز العالمى لأغراض التعدين وخاصة صناعة سبائك الصلب.

وزنه الذرى ٥٤,٩٠ ورقمه الذرى ٢٥ وترتيب الالكترونيات حول ذراته كالآتى (٢، ٨، ٢،١٣).

١٤ كجم منجنيز لازمه لإنتاج طن صلب (١٠٠٠ كجم صلب).

سبائك المنجنيز المشهورة :

١- المنجنيز الحديدى. ٢- المنجنيز الرملى (سيلكو منجنيز).

٣- منجنيز برونزى (البرونز يتكون من النحاس والقصدير).

والغرض من إضافة المنجنيز للحديد المنصهر بالأفران هو منع تكون أكسيد وكبريتيد الحديد ووجود نسبة صغيرة من المنجنيز بالصلب تزيد من مرونته وصلابته حتى أن الصلب المحتوى على ١٪ منجنيز يستخدم فى الأعمال الإنشائية.

أما الصلب المحتوى على ١٢٪ منجنيز فيتميز بمرونة وصلابة عالية ويستخدم فى طواحين الحجر والتوابل وتقاطع قضبان السكك الحديدية ودواسة السيارة والخوذات الحديدية.

إستعمالاته :

١- إزالة الألوان الناتجة من وجود آثار مركبات حديدية بالزجاج لأن لون سليكات المنجنيز البنفسجية يزيل الصبغة الخضراء للحديد ويسمى ثانى اكسيد المنجنيز المستخدم "صابون صانعى الزجاج".

٢- صناعة البطاريات الجافة والفخار والصابون ويستخدم ثانى أكسيد المنجنيز لهذا الغرض.

٣- فى مجال الصباغة يستخدم كلوريد المنجنيز أما سلفات المنجنيز فتستخدم فى الصباغة على القماش.

٤- تستخدم برمنجنات البوتاسيوم Kmno4 كمطهر طبى ولتبيض الأقمشة وفى عمليات الأكسدة والتطهير.

أعراض التسمم بالمنجنيز :

تظهر حالات التسمم فى المنجنيز نتيجة إستنشاق كميات كبيرة من أتربته فى أعمال التندين وطحن وفرز ونخل خامات المنجنيز وفى صناعة صلب المنجنيز ويتخذ التسمم المنجنيزى صورتين وهما:

١- التاثير على المخ وخاصة الجهاز الحركى الخارجى.

٢- زيادة نسبة الإلتهاب الرئوى.

أما أمراض الحالة الأولى فتتمثل فى الإسترخاء والميل للنوم أثناء النهار والأرق ليلا وآلام عضلية وخاصة تشنجات عضلات الرجل ومشية غير ثابتة وضعف وتصلب الأطراف مع حركات غير إرادية تتفاوت من رعشة خفيفة باليدين إلى حركات دائرية شديدة بالأذرع والأرجل والجذع والرأس، وأثناء سير المصاب قد يندفع أماما أو خلفا بطريقة لا إرادية وينساب اللعاب من فمه وقد ينفجر فى الضحك أو البكاء بلا سبب.

ويشعر المريض أحيانا بالثورة أو الغضب وينخرط فى الضحك أو البكاء بدون إبــــداء الاسباب.

أما كتابة المريض فمرتشعة والحروف متزاحمة وقد تكون صغيرة متناهية فى الصغر أما اضطراب الكلام فيتميز بإختفاء المسافات بين الكلمات ويصبح الصـــوت منخفضـــاً أو مرتفعا ويبقى على وتيرة واحدة. أما حالت التسمم الشديدة فــــالمريض يصـــاب الخـــرس ويشعر المريض بصعوبة البلع والضعف الجنسى.

الوقايـــــة :

١- التهوية الكاية عند إستخراج المنجنيز. ٢- إتباع طريقة الحفر الرطب تحت الأرض.

٣- توفير الحمامات وأماكن الاغتسال فوق سطح الارض.

٤- تركيب مراوح شفط سواء عند الأفران للتخلص من الأبخرة أو عند أجهـــزة النخـــل والتعبئة للتخلص من الأتربة والغبار.

٥- إرتداء أقنعة واقية محتوية على فحم نباتى لإمتصاص الأبخرة وكـــذا مرشـــح قطـــن لإمتصاص الأتربة.

٦- إرتداء مهمات الوقاية الشخصية مثل القفازات والمرايل والأحذ والخوذ وغيرهـــا لأن الجلد يمتص المنجنيز.

٧- توقيع كشف طبى دورى على العمال وعلاج المرض بالأدوية والعقاقير المناسبة.

(٨) التسمم بالكبريت ومضاعفاته ($_{16}S^{32}$) Sulphur

ثانى عناصر المجموعة السادسة الرئيسية من الجدول الدورى لترتيب العناصر وترتيب الالكترونات حول النواه كما يلى: ٢ ، ٨ ، ٦

أحوال وجوده :-

يوجد منفرد فى حالته العنصرية فى أماكن كثيرة بالعالم خاصـــة الأمـــاكن البركانيـــة وسماه الأقدمون Brinstone أى الحجر الذى يحترق كما يوجد متحدا بالعناصر الأخـــرى على صورة مركبات وتوجد رواسب ضخمة منه على الحالة العنصرية بجزيـــرة صقليـــة والمكسيك أكثر الدول انتاجا للكبريت وتستخرجه اليابان من المناجم أما أمريكا فتمد العالم بحوالى ٩٠٪ من احتياجاته من الكبريت الموجود على عمق ٥٠٠ قدم مغطى بطبقات من الرمل والطفل.

خواص الكبريت الطبيعية:-

درجة انصهاره ١١٢,٨°م - ونقطه غليانه ٤٤٥°م - جامد أصفر اللون غير قابل للذوبان فى الماء كثافته ٢ جم/سم٣ تقريبا يذوب بسهولة فى ثانى كبريتيد الكربون ورابع كلوريـــد

الكربون ويوجد فى عدة صور تآصلية وهناك نوعان شائعان متبلران هما المعينى "الثمانى" Rhombic والمنشورى Monclinic وهناك عدة أنواع غير متبلرة Amorphous ويمكن الحصول على الأخيرة بتسخين الكبريت لنقطة غليانه تقريبا ثم تبريده فجأة ووضعه فى ماء بارد نحصل على كتله داكنة مطاطية أما زهر الكبريت Flowers of Sulphur فنحصل عليها بغلى الكبريت فيتحول إلى بخار أصفر وعند تبريده فجأة يتحول إلى مادة صلبة صفراء مجزأة تجزئيا دقيقا وهو خليط من المعينى والمنشورى يسمى زهر الكبريت وجميع أنواع الكبريت غير موصلة للكهرباء ووزنه الذرى ٣٢ ورقمة الذرى ١٦.

خواصه الكيميائية :-

١- يحترق فى الهواء بلهب يميل للزرقة ويتحول الثانى أكسيد الكبريت وآثار من ثالث أكسيد الكبريت.

$$S + O_2 = SO_2 \quad \text{"ثانى أكسيد الكبريت"}$$

$$SO_2 + 1/2\ O2 = SO_3 \quad \text{"ثالث أكسيد الكبريت"}$$

٢- عند إمرار غاز الهيدروجين فى كبريت منصهر عند درجة الغليان نحصل على كبريتيد الهيدروجين H_2S ونتأكد من وجوده بتعريضه لورقة مبللة بخلات الرصاص فتعود لتكون كبريتيد الرصاص Phs .

٣- يتحد مع الكربون ويتكون ثانى كبريتيد الكربون CS_2 وهو قابل للاشتعال بسرعة وسام ومذيب جيد يستخدم لاذابة المطاط والكبريت .

٤- يتحد مع الكلور مكونا ثانى كلورو الكبريت $SCl_2 1$ ويتحد مع الزنك بفرقعة مكونا كبريتيد الزنك Zns ويتحد مع النحاس والفضة مكونا كبريتيد النحاس والفضة ذات اللون الأسود ولهذا السبب تتأثر الأوانى الفضية المعرضة للهواء الجوى بالمدن الصناعية لإرتفاع نسبة كبريتيد الهيدروجين كما تحدث الظاهرة عن ترك ملعقة فضية فى البيض أو المايونيز وكلها تحتوى على الكبريت.

فوائد الكبريت :-

١- يدخل فى صناعة الثقاب والبارود وصناعة حمض الكبريتيك H_2SO_4.

٢- يستخدم فى صناعة بعض المراهم والأدوية الطبية من أشهرها مرهم الكبريت (Sulphur ointment).

٣- يستخدم لعمل بعض السوائل اللازمة لإبادة الفطريات Fungi الضارة بالزراعة فيغلى الكبريت والجير والماء فيتكون بولى كبريتيد كالسيوم Calcium Poly Sulphide .

٤- يستخدم فى فلكنة المطاط بمزج المطاط الخام - مادةصلبة سهلة التقصف - مع قدر صغير من الكبريت ويسخن بعيدا عن الهواء فينتج المطاط وعند زيادة كمية الكبريت تتكون مادة الأبونيت Abonite وتستخدم الأخيرة فى أغراض كثيرة مثل صناعة أقلام الحبر ومفاتيح الراديو وهياكل التليفزيون والأدوات العازلة والمطاط الصناعى.

المخاطر:- أن الخطر الأعظم الكامن فى طريقة الاستخلاص التقليدية من الصخور لأن استنشاق قدر هائل من تراب الكبريت الموجود فى المناجم ربما يشكل خطرا رهيبا ضد الجهاز التنفسى. إن الأعراض الحادة لاستنشاق الكبريت تشمل التهابات شديدة فى الغشاء المخاطى بالأنف ومن المحتمل أن يؤدى بعد ذلك إلى أورام كبيرة مصحوبة بإفرازت أنفية كثيرة Abundant Naeal Secretion . كما تحدث كحة متواصلة وبصاق دموى وتهيج العينين مع افراز دموى Lacrimation وعدم الرؤيا فى الظلام Photophobia والتهاب المتحمة والتهاب الجفون Focal Belpharoconjunctivities أما الجلد فيصاب بالاكزيما وعلامات القرحة خاصة فى عمال الاستخلاص الذين يعملون لفترات طويلة فى الكبريت المسحوق أو مركبات الكبريت كما يحدث أيضاً فى حالة عمال مسحوق إزالة الألوان والتبييض فى صناعة النسيج. أما الآثار المزمنة فتتركز بصفة رئيسية فى الالتهابات الشعبية والرئوية Bronchopulmonary disceses والتى تزداد سؤا بعد عدة أعوام مؤدية لامفيزيما "تمدد بالرئة" وتمدد الشعب الهوائية Bronchicct asis . وفى بداية العمل فإن عامل المنجم يعانى من التهاب المسالك التنفسية العليا مصحوبة بكحة وبلغم ربما يكون مخاطيا ووأحيانا يخرج مصحوبا بحبوب الكبريت وتعاود العامل الأزمة Asthma. وأحيانا ما تتأثر الجيوب الأنفية الأمامية وتحدث الألتهابات بصفة عامة والفحص الجموعى بالأشعة للجهاز التنفسى تكشف عتامة غير منتظمة خاصة فى القطاع الأوسط القاعدة Medical Basal أما الجزء الأعلى Apical Region فلا تتاثر دائما. وأحيانا ما تحدث عقد Nodulations وتكشف الأشعة زيادة Accentuation فى النموزج الرئوى يعتمد على حالة الأوعية الدموية . والكشف الجموعى للأشعة للرئتين لمدد طويلة يكشف تهوية رئوية تزيد بإستنشاق الأكسجين أما طرد ثانى أكسيد الكربون عند الزفير.

كما أن مستويات الكبريت من المحتمل أنه تزيد بالدم عن المعدل الطبيعى ويزيد معدل افراز البول فى صورة كبريتات وزيادة فى النسبة بين المجموع الكلى والكبريت العضوى.

وتراب الكبريت والماء يظهران فى الالتهاب الرئوى المزمن وكليهما يهيج الأغشية المخاطية ويظهران أمورا غير طبيعية ومرض الكبريت الرئوى Sulphur Pneumoconiosis تم شرحة لأول مرة منذ قرن مضى وبالرغم من ذلك فإن الفحص التجريبى أثبت وجود مرض رئوى وشعبى مزمن بدون تكوين عقد لنفية Nodular Fibrosis دون وجود علامة مميزة للسيليلوزى .

السلامة والصحة المهنية فى صناعة الكبريت:-

أن العمال العاملين فى استخلاص الكبريت عليهم إرتداء ملابس تعدم بعد إستعمالها خاصة تلك المستخدمة فى الجهاز التنفسى ومنع التدخين بتاتا خلال نقل وتداول الكبريت فى أماكن التخزين. إن تلامس الكبريت السائل بمواد مشتعلة أمراض مرفوضة تماما كما أن

مخازن الكبريت المستخلص يجب أن تعزل عن الأكاسيد . أن عمليات الشحن والتفريغ للكبريت السائل تستلزم اجراءات وقاية ومكافحة من نوع خاص. أن نقل وتخزين الكبريت يستلزم تأريض "تلميس بالأرض" والتخلص من H_2S . والرصد المنتظم لتركيزاته Regular Monitoring وحماية الخزانات ضد التآكل بغاز H_2s . ويجب اتخاذ الاحتياطات لمنع تطاير سائل للكبريت للجو واستخدام أجهزة الوقاية التنفسية Respirators عند زيادة تراب الكبريت بالجو عن الحد الأقصى المسموح به M.A.C . كما يجب فحص العمال بمواقع العمل قبل التشغيل مع تأكيد على عدم معاناتهم من التهابات الرئة والأزمة الخاصة بالكبريت كما يجب أن يتم فحصهم بأشعة X خاصة لمنطقة الصدر دوريا .

العلاج:- Treatment

١- إن نوبة البرد والأنفلونزا الخاصة بالكبريت Sulphur-induced bronchial catarrah يجب علاجها بأدوية التخلص من البلغم Expectorants والبلازما ويجب أيضا علاج الأزمات التنفسية والقلبية بما يضمن نجاح العلاج واستعادة المصاب حالته الصحية .

مركبات الكبريت العضوية

(١) داى ميثيل سلفات $(CH_3)_2\ SO_4$ [١٣ ، ١٢٦] واحد من مركبات الكبريت العضوية المتداولة فى المعامل الكيماوية ومعامل الأبحاث والصناعات المختلفة وهو سائل عديم اللون ذو رائحة مميزة وطعمه حمضى لاذع وكثافته ١,٣٣٣اجم/سم^3 ودرجة انصهاره وغليانه -٣٢، ١٨٨°م على الترتيب والسائل ممن المحتمل أن يسبب السرطان علاوة على سميته العالية ويعتقد أن تأثيره السام محصلة للتأثير السام لحمض الكبريتيك والكحول الميثيلى فتحدث تهيجا خطيرا للعين والحنجرة والشعب الهوائية والرئتين بعد ٦-٨ ساعات من التعرض الإبتدائى وتورم وإنسداد الرئة وتهيج العين يكون خطيرا وقد يؤدى للعمى وإذا سلم المصاب من الآثار الحادة للتسمم به فآلام العين وعدم الإبصار فى الضوء ونقص الرؤية لفترة زمنية من الأمور الملازمة للمصاب علاوة على تلف دائم لقرنية العين أما التسمم المزمن بتركيز منخفض فيسبب تهيجا جلديا خطير للعينين والجهاز التنفس .

المركبتانات

المركبتانات مركبات مشتقة من كبريتيد الهيدروجين H_2S صفتها العامة RSH حيث R شق اليفاتى أو أروماتى ذو رائحة شديدة تحدث أذى شديد للمعدة وتسبب القيء وأذى لكرات الدم الحمراء فتؤثر على قدرتها على نقل الأكسجين كما يصطبغ لون الجلد باللون الأزرق خاصة الشفتين وبياض العينين والأظافر والشخص المعرض لا يشعر بالمرض

وقد يشعر المريض بنشاط كاذب False Activity والزرقة تستدعي الراحة في الفراش حتى زوالها والتعرض المتكرر للنوبات يؤذى كرات الدم الحمراء ويبرد كما يؤذى الجهاز العصبى المركزى C.N.S فيوقف التنفس .

والتركيز العالى يمكن أن يتسبب فى اخراج العامل من جو العمل ويؤذى المسالك التنفسية العليا للعامل Higher respirat ory racts ويحدث ارتشاحات رئوى Pulmanary Odema وعند تسخين المركب فإنه ينطلق غاز ثانى أكسيد الكبريت SO_2 السام جدا .

ومن أمثلة المركبتانات ما يلي:-

الأسم	الوزن الجزيئى	درجة الانصهار	درجة الغليان	الكثافة	ملاحظات
١) مركبتا حمض خليك حمض ايثوجليوكوليك $HS\ CH_2\ CO_2H$	٩٢,١٢	-١٦°م	٩٦°م	١,٣٢٥	سام ذو أثر ثمانى
٢) الملح الصوديومى للحمض السابق $HSCH_2\ Co_2\ Na$	١١٤,١٠	اكبر من ٣٠٠م			تهيج-ماص للرطوبة
٣)٢- مركبتا ايثيل ايثير ٢٢- أوكسى داى ايثان ثيول $(NSH_2\ CH_2)_2o$	١٣٨,٢٥	-٨٠°م	٢١٧	١,١١٤	
٤) ٢-مركبتا البيريدين ٢- بيريدين ثيول	١١١,١٧	١٢٨-١٣°م			تهيج
٥) ٢- مركبتو حمض برو بيونيك $HS(CH_2)_2(o_2hc_2h_5SH)$	١٠٦,١٤	١٧-١٩°م	-١١٠ ١١١°م	١,٢١	سام ذو أثر ثمانى
٦) ايثان ثيول C_2H_5SH	٦٢,١٣		٥٣٥م	٨٣ر	قابل للالتهاب مبقع

٣- حمض ثيو جليكوليك HSCH2 CO2H:- ويسمى أيضا حمض مركبتان حمض الخليك

الوزن الجزيئى ٩٢,١ - الكثافة : ١,٣٣جم/سم³ - درجة الانصهار والغليان - ١٦,٥°م ، ١٠٥°م ويذوب فى الماء والايثانول وثنائى إيثيل ايثر محدثا رائحة غير مستمعة Unpleasant odour .

التحضير:- بتفاعل مونوكلورو إسيتيك اسيد $KHS\ \&\ ClCH_2CO_2H$ أو بالتحليل الكهربى لحمض داى ثيو جليكوليك.

الاستخدام:- كاشف كيميائي في عمليات التحليل الكيميائي اللوني للفلزات المختلفة ويستخدم كعامل لختزال اذا وجد في صورة ملح في عمليات النسيج وكذا عمليات الحلاقة وتصفيف الشعر في مراحله الأولى .

المخاطر والوقاية:- يبدى أثرا مهيج على الجلد والأغشية المخاطية وفي حالته المخفضة يصبح التأثير المهيج أقل. كما تم دراسة حالات جروح جلدية Skin Lesions سببتها الأملاح الأمونيومية والصورة الصدويومية على مستخدميها من الحلاقين كذلك وجدت حالات طفح دموى على الأنف وفقاقيع على الرقبة والأذن والكتفين لمستعمليها وتوجد الثيوجليكولات على نطاق موسع في التجارة ولها أثر حساس ضئيل جدا بسبب التهابات جلدية Dermatitis مصحوبة بتهيج أولى وبالرغم من ذلك فإن هيدازيدات واسترات الجليكول الحمضى أظهرت أثرا حساسا لحالات عديدة من الأكزيما الناتجة عن التلامس ظهرت جلية بين مصففى الشعر وأدى هذا الوضع السيء لوقف بيع الهيدرازيد في ألمانيا ان مشتقات حمض ثيوجليكوليك - في أحوال قليلة - حالات مرضية جلدية وكذا جفاف جلد اليدين بين مصففى الشعر وعندما تم علاج حالات التهاب الجلد فإن الفكر العلمى إتجه إلى مركبات أخرى تستخدم في التموج الدائم لمصففى الشعر مثل مركبات ذات قلوية زائدة و NaSH . ان حمض جليكوليك له درجة سمية عالية وجرعة النصف القابلة عن طريق التعاطى من التسم Oral LD_{50} من المرض عن المخفف في الفريما تبين أنها أقل من ٥٠ جم/كجم. ويتم امتصاصها بسرعة خلال الجلد وفى الفترات فان ٦٠٪ يؤثر في البول خلال ٢٤ ساعة في صورة سلفات غير عضوية - أو كبريت متعادل - أن مصففى الشعر يستخدمون الحمض أو مشتقاته في الحالات المخفضة ذات PH متعادل ومن الأهمية بمكان توعية الحلاقين ومصففى الشعر بآثار استخدام الحمض مثل الحكة والالتهابات ويستبعد من لديهم تاريخ مرضى مسبق عن طريق الكشف الطبى الابتدائى مع استخدام التهوية - المناسبة في صالونات الحلاقة لمنع تراكم المادة أو مشتقاتها في الهواء في صورة شبورة Mist .

٤- الثيولات Thiols مثل المركبتانات والثيوكحولات والهيدروسلفيدات وكلها مركبات عضوية تتميز بوحدة مجموعة SH- علاوة على مجموعة اليفاتية أو أروماتية وهى مركبات ذات رائحة كريهة قوية حتى في التركيزات الصغيرة أما في التركيزات المتساوية (١:١)، ماء وثيول فالرائحة تبدو أكثر وضوحا ولكنها تغيب في حالة 1-dodecone thiol $C_{12}H_{25}SH$ والثيولات الأعلى .

طريقة التحضير:- كبريتيد الهيدروجين + أوليفينات أو كحولات $\xrightarrow[\text{ضغط}]{\text{حرارة ، حفاز}}$ ثيول

أن الأعضاء ذات الوزن الجزيئى الأقل من الالكانات والبنزيثيول تستخدم على نطاق واسع ككيماويات وسيطة في تخليق المركبات الدوائية والمبيدات الحشرية كما تضاف

أنواع أخرى إلى غازات التبريد لتبيان التسرب كما تستخدم فى صناعة المطاط التخليقى ولزيادة حصيلة النحاس الخام لمنع التحليل فى الواح الصاج وكمادة دافعة فى البيروسبولات والايروسولات وكمادة مانعة للتآكل ومادة مساعدة على ازالة الشعر من الجلود Hides .

والجدول الآتى يبين بعض خواص الثيولات:-

المركب	التركيب الكيميائي	الوزن الجزيئي	الكثافة	درجة الانصهار	درجة الغليان	Mac Usser	Twa OSHA
ميثان ثيول "ميثيل مركبتان"	CH_3SH	٤٨,١	,٨٧	- ١٢٣	٦٠,٢	٨ملجم/م٣	Ppm ١٠ ١٥
إيثان ميثول "إيثيل مركبتان"	C_2H_5SH	٦٢,١	,٨٤	- ١٢٤	٣٥	١ملجم/م٣	Ppm ٢٠ ١٥
١- بيوتان ميثول				- ١١٦	٩٨	—	١٠
-بيوتيل مركبتان	C_4H_9SH	٩٠,٢	,٨٤				
هكسان ثيول- هكسيد مركبتان	$C_6H_{13}SH$	١١٨,٣	,٨٤	- ٨١	١٥١	—	٣٥ ١٠
١- دوديكان ثيول هكسيل مركبتان	$C_{12}H_{25}SH$	٢٠٢,٤	,٨٥	- ٧	١٤٢	٥جم/م٣	
بنزين ميثول - فينيل مركبتان	C_6H_5SH	١١٠,٢	١,٠٨	- ١٥	١٦٩	—	

MAC: Maxi. Allow able Concentrations, USSR اتحاد الجمهوريات السوفيتية الاشتراكية

OSHA : Occupational Safety and Health admistration.

TWA: Time Weighted average for anormal 8-h Work/day, Goh Mark-work

TWA: متوسط المدة التى يعملها عامل ٨ ساعات يوميا، ٤٠ ساعة أسبوعيا إذا لمـي تـم الإشارة إلى ذلك الحد السقفى المسموح به Threshold limit value

TLV : متوسط المدة التى أقرها المؤتمر الأمريكى الأخصائى الصحة الصناعية الحكومية ACGIH, American Conference of Government Industrial Hxyienists

TSRAL : Temporary Safe Reference action Level. الفعل المستوى العملى المؤقت الأمن الذى يتخذ كمرجع

Ppb : Part Per Billion جزء فى البليون

PPM : Part Per Million جزء فىالمليون

المخاطر:- هناك مخاطر كثيرة قائمة لدى المصانع والوحدات التى تستخدم أو تنتج هـذه المركبات وأهمها الحرائق .

الحريق والانفجار:- ان معظم الثيولات مركبات ملتهبة ولكن بزيادة الوزن الجزيئى تقـل الكثافة البخارية وتتضاءل احتمالات الحريق وفى جو الغرفة فان الثيـولات ذات الـوزن الجزيئى (C_2-C_6) محتمل أن تتطاير مكونة مخلوطا متفجرا مع الهواء.

مخاطر الصحة:- تتميز براتحتها الكريهة ومن المحتمل أن تكون مع السـائل أو البخـار تهيجا للجلد والعين والأغشية المخاطية للمسالك التنفسية العيا. أما السوائل مـن الثيـولات فيمكنها احداث التهابات جلدية عند اللمس. أما بنزين ثيول فواضح مقدرته علـى احـداث خصائص تهيج بالمقارنة بالالكانات الأخرى. ان تركيز أعلى من ٥٠جـزء/مليـون مـن الممكن أن يحدث ضعفا عضليا وغثيان ودوار dizziness أما ميثيل مركبتان CH_3SH فله فعل H_2S ويثبط يفعل الجهاز العصبى المركزى محدثا فى النهاية شللا فى الجهاز التنفسى ثم وفاة. ولان كبريتيد الهيدروجين مادة خام تستخدم فى انتاج اثيوكحولات فكل الإحتياطات يجب اتخاذها لمنع تسربه بالتركيزات الخطيرة. وبإيجاز فإن كل الثيولات تسـلك مسـلك حمض ضعيف وعليه فهى ذات تاثير بيولوجى دائم على الجهاز العصبى Predominant Biological Effect on C.N.S ويلعب الشهيق دورا هاما فى حالات الثيولات C_1-C_6 أما الثيولات C_{16} - C_{18} , C_7 - C_{12} فلها تاثير على الجلد ان بنزين ثيـول أكـثر الثيـولات خطورة لتواجده بكثره فى مواقع العمل وله أثر رهيب ضد العين .

السلامة والصحة المهنية:-

١- اللهب المكشوف والمواقد الأخرى تستبعد تماما من أماكن الثيولات خاصة ذات معدل التطاير الأعلى .

٢- يجب ان تركز لجراءات الطوارىء والأعمال الروتينية العادية علىالمناولـة اليدويـة السليمة وازالة أى مكون يحدث فى جو العمل واستخدام مهمات الوقاية الفردية مثل الأقنعة الواقية ونظارات العين.

٣- ان تناثر أو طرطشة الثيولات Splash of Thiols ممكن معادلتها بإستخدام محلول من مسحوق إزالة الألوان المستخدم بالمنازل ثم الغسيل بقدر كبير من الماء Flushed With Abundant Flow of Water .

٤- ان الغرض الأساسى من الاجراءات الوقائية هو اقلال الأثر الضار علـى العيـن أو الجهاز التنفسى عند تلامسها مع الثيولات مع التركيز الدائم على العين وعندمـا يصبـح الأمر ضعيفا Whenever Feasible فان التحكم فى مصدر الأنفجار يجب أن تكـون لـه أولوية مطلقة وذلك بالغلق الدائم واستخدام التهوية الموضعية وعندما لا تصبح الاجراءات الهندسية كافية فى منع التلوث الهوائى. وفى التركيزات الضعيفة (أقل من 5ppm) يجـب الاحتفاظ بقناع واقى أما التركيزات العالية فإن إستخدام لأجهزة تنفس وحمامات للاغتسـال

وتوافير غسيل العين وطفايات حريق يجب ان تكون بالموقع للاســتخدام الفــوري وكــذا المناشف Towels والماء والصابون متاحة بقدر الامكان .

العلاج:-
يجب استبعاد العاملين الملوثين من أماكن التلوث مع الإغتسال بالماء والصابون بقدر وفير وإزالة الملابس الملوثة وعند استنشاق تركيزات عالية فيجب النقل للمستشفى ويوضع تحت الملاحظة لمدة ٧٢ ساعة وهذا أمرا حتمي لتجنــب أوديمــا رئويــة (أرتشــاح رئــوى Pulmonary odema) مــع اتبــاع اجــراءات علاجيــة للمصــابين بتهيــج تنفســى Respiratory iritants .

مركبات الكبريت غير العضوية

حمض الكــبريتيك:- H_2SO_4 ويسمى روح الكبريت أو ماء النار. الوزن الجزئي: ٩٨,١ - الكثافة: ١,٩٨ جم/سم^3 - نقطي بالانصهار والغليان ١٠,٢ °م (١٠٠٪)- ٣٣٨ (٩٨٪) ويذوب في الماء والايثانول مع انطلاق قدر كبير من الحرارة . حمض قوى وعند تسخينه لأعلى من ٣٠°م يتصاعد البخار وعند ٢٠٠°م ينطلق SO_3. وعند تــبريده يتفــاعل مــع الفلزات بما فى ذلك البلاتين ولكن عند التسخين فإن نشاطه يتزايد أما الحمــض المخفــف فيذيب الألمنيوم والكروم والكوبالت والنحاس الحديد والمنجنيز والنيكل والزنــك ولكــن لا يذيب الرصاص والزئبق. وامتصاصية كبيرة للماء ويمتص بخار الماء الجو وكذا المــاء من المواد العضوية محدثا التفحم لها .

المخاطر:- Hazards
الحمض يحدث أثرا حارقا على الجلد علاوة على سميته. وعند دخوله الجسم بخارا أو سائلا يحدث تهيجا وحروقا كيماوية للأغشية المخاطية للجهاز التنفسى والقنــاة الهضميــة والأسنان والعين والجلد وعند تلامس الجلد يحدث الحمض تفحما وتنطلق الحــرارة بقــدر كاف محدثه حروقا . أن عمق الجروح يعتمد على تركيز الحمض وزمن التعــرض أمــا تنفس حنجرة الحمض فيحدث افرازات الأنف وعطس وحروق بــالزور ومنطقــة تحــت القفص الصدرى Retrasternal Region وتعيب ذلك كحة وتعب بجهاز التنفس واحيانــا مصحوبا بإنقباض فى الأحبال الصوتية Spam of Vocal Cads وشعور بالتهاب العين مع دموع واحتقان الملتحم Conjuctival Congestion (إحمرار العين). أما التركيزات العالية فمن المحتمل أن تحدث افرازات أنفية مصحوبة بدماء وبلغم Sputum ونزيــف معــوى "براز مصحوب بدم"، قرحة بالمعدة. Elgastnitis. وكذلــك إصابــات الأســنان Dental Lesions تبدو شائعة وتؤثر بصفة رئيسية على القواطع Incisors وتلون الأســنان بلــون بنى وتبدو خطوط على العين Enamel Striation وتسوس Caries ثم حدوث سقوط بــلا ألم للأسنان . كذلك فإن حرائق الكيمياء هى الشائعة فى حلة العمال المشــتغلين بحمــض

الكبريتيك والتركيزات العالية تحدث حروقا عميقة للأغشية المخاطية والجلد وفى البداية فإن مناطق التلامس بالحمض تبدو بيضاء ثم تتحول إلى اللون البنى مع حدوث قرحة واضحة وتتميز بأرضية حمراء باهته . وتتميز هذه الجروح بأن زمن شفاءها طويل ومن المحتمل أن تحدث ندبات Scarring يؤدى إلى شلل وظيفى فى الأداء. اما إذا زادات المساحة المحترقة فإن النتيجة قد تصبح مهلكة. أما التركيزات الخفيفة فتحدث بالجلد قطعا Skin desiccation وتقرحات باليد وكذا التهابات مزمنة أو حادة حول الأظافر وطرطشة الحمض بالعين لها آثار وخيمة مثل قرح عميقة بالقرنية وبياض العين Corneal Ulceration وكذا التهاب شديدا لملتخم وكذا اصابات مختلفة ذات درجات شديدة متباينة.

أما التسمم العام بالحمض فيحدث هبوط بالجسم عامة بمعنى تسمم حمض يؤثر على الجهاز العصبى ويحدث حرقان وضعف عام وكذا ترنح فى السير واهتزاز بالقولم Hesitant Gait

السلامة والصحة المهنية:-

١- إن أكثر الطرق أثرا فى الوقاية من حمض الكبريتيك هو الغلق التام Total Enclusure للعمليات الصناعية وميكنة التقاوى لمنع كل صور الاتصال بالحمض .

٢- الاهتمام المتزايد يجب توجيهه لعمليات تخزين الحمض والمناولة والاستعمال وتهوية واضاءة أماكن العمل والصيانة والتخزين الجيد ومهمات وقاية الفردية.

التخزين:- يجب تخزين الحمض فى أماكن معزولة ومهواة جيدا وباردة وجافة وذات أرضية من الأسمنت مقاومة للحمض ومسقوفة لمنع ضوء الشمس وبعيدة تماما عن كل مصادر الاشتعال. ويجب حفظ أوعية الحمض مغلقة بإحكام وعليها بطاقة التوصيف كما أن المخازن يجب احتوائها على فتحات التهوية الكافية لمنع أبخرة الحمض من التجمع بالمخازن. إن المخازن يجب تزويدها بهوايات للتخلص من الحمض المتسرب أو الطراطيش كما يجب أن يكون هناك مجرى لتصريف الحمض المنسكب Spill والحمض المركز فى درجة الحرارة المنخفضة يجب تخزينه فى أوعية صلبة أما المخفف فيجب حفظه فى أوان رصاصية أو جراكن زجاج مع حمايتها جيدا بوضعها فى تقفيصة حديد.

ويجب ابعاد الحمض عن الكرومات والكلورات والأكاسيد الأخرين المشابهة وكذا بعيدا عن النار أو المتفجرات. كما يجب حماية التجهيزات الكهربية من الفعل التالف لأبخرة الحمض. ويجب تركيب معداته مرطب Hydrant وخراطيم حريق Fire Hoses بالقرب من مخازن الحمض. ومنع التدخين تماما.

التداول:- التداول اليومى فى حالة الحاويات الزجاج أو الرصاص يجب أن يتم بإستخدام ترولى Trolleys ومنع الدحرجة لتلافى خطر الانسكاب بعد الكسر ويجب تفريغ المحتويات باستخدام مضخة يدوية ويجب تخفيف الحمض بإضافته للماء على دفعات مع

التقليب المستمر ومنع اضافة الماء للحمض المتفاعل المصحوب بإنفجار وطرطشة الحمض ويجب تفريغ الحاويات من الآثار المتبقية وغسيلها جيدا Rinsed Well لمنع تفاعل بقايا الحمض مع بخار الجو وتآكل جدارن الوعاء خاصة الرصاص. واستخدام الرمل فى حالة عدم توافر الماء وفتح الصنبور لأقصى سعة ثم سكب الحمض بالحمض لمنع تآكل مواسير الماء وكذا عدم استعمال نشارة الخشب Sawdust حيث أن الحمض يمتص الماء من النشارة فيجعلها سوداء اللون كريهة المظهر.

الصيانة:- أن عمليات الوقاية يجب أن تتم بموجب تصاريح مع ضرورة تطبيق التعليمات الصريحة الواضحة الآمنة .

النار والانفجار:- أن حمض الكبريتيك المركز والحمض المدخن Oleum ليست مواد ملتهبة وبالرغم من ذلك فهما يتفاعلان بعنف مع عديد من المواد خاصة المواد العضوية وانبعاث حرارة هائلة كافية لاشعالها أو حدوث انفجار وعلاوة على ذلك فان الهيدروجين المنبعث خلال التفاعل مع الفلزات من الممكن أن يكون مخلوطا متفجرا مع الهواء. ان ضمانات وتدابير منع الحريق والانفجار يجب تنفيذها على نحو صارم فى اماكن انتاج وتخزين الحمض (عزل أماكن التخزين) والتهوية وكذا إستخدام مواد المقاومة فى مناطق تواجده وتجهيزات استخدامه).

العوامل الحفازة:- الفانديوم كعامل حفاز فى عملية تصنيع الحمض يجب حماية ضد التعرض لان فاندات أمونيوم تتطاير أو فانديوم خامس الأكسيد المستخدمة فىعملية الانتاج.

الحماية الشخصية:- يجب ارتداء مهامات الوقاية الفردية للعمال الموجودين بوحدات الإنتاج والتخزين مثل نظارات الوقاية الكيماوية وواقى الوجه Face Screen والقفازات والأحذية الواقية المصنوعة من النيوبرين أو P.V.C وبنطلونات مقاومة للأحماض وهذه تتميز بأن أرجلها فوق الأحذية وليس تحتها. وكذلك الأدشاش والحمامات ونوافير الأغتسال يجب توفيرها للعمال. وحقائب الاسعاف الأولى يجب أن First aid Kits تكون فى متناول الجميع قلوية على ٢٪ محلول بيكربونات الصوديوم ومحاليل تداوى أخرى وزجاجات قطرة لغسيل العين وتشجيع العمل على أن يعضوا بالنواجذ على اشتراطات السلامة والصحة المهنية وكذا الاستحمام اليومى والغرغرة بإستخدام محلول بيكربونات صوديوم ٢٪. وفى نهاية الوردية At The End of The Shift يجب على العمال استخدام كريم واقى للأيدى Super Botted Cream لمنع الجلد من الجفاف وفقدانه نضارته Clasticity.

العلاج:- يجب غسل أماكن التلوث من جسم العامل بماء جار Copious Irrigation لمدة ربع ساعة واستخدام محلول قلوى (٢-٣٪)$NaHCO_3$ المعادلة ، ٥٪ Na_2CO_3 ، ٥٪

NaHs ، ١٠٪ تراى ايثانول أمين وفى حالة تهيج العين يجب استخدام نافورة الماء كمنفط معتدل. أن ضحايا التعرض للحمض المركز يجب نقلهم لمنطقة هواء طلق وخلع ملابسهم الملونة واستنشاقهم محلول ٢٪ $NaHCO_3$ مع غسل الفم بنفس المحلول وراحة تامة ثم نقلهم للمركز الطبى أو المستشفى لاستكمال العلاج والكحة تعالج بالكوداييين أو ايثيل مورفولين هيدروكلوريد أما الصدمة العصبية الناتجة عن المرض فتعالج بالمورفولين والبلازما مع نقل الدم وجرعات كبيرة من الجلوكوز ، فيتامين C ، والمضادات الحيوية ومضادات الحساسية.

الأشراف الطبى:- يجب أن يحصل العمال على الاشراف الطبى القبلى والدورى وأن يوجه الفحص القبلى لكشف الأمراض التنفسية المزمنة وكذا العصبية والهضمية وأمراض العين والجلدى يجب أن تتعامل الفحوص الدورية مع المرض وفحصهم على فترات متكررة وفحص أسنانهم.

تلوث الماء:- يجب منع تلوث الماء والتخلص من الماء المحتوى على الحمض فى المصرف الصحى بعيد أن يصل pH5.5-8.5 .

مركبات الكبريت:-
كلوريد الكبريت (S_2Cl_2) – ١٣٥ – الكثافة: ١,٦٨ جم/سم٣، درجة الانصهار والغليان: (-٨٠°م ، ١٣٥,٦°م – الكثافة التجارية: ٤,٦٦جم/سم٣ سائل أحماض اللون زيتى القوام مدخن ذو رائحة نفاذة.

TWA OSHA 1ppm 6mg/m^3 STEL ACGIT: 3ppm 18mg/m^3

ويحضر بإمرار الكلور على كبريت مصهور وتنقية الناتج بالتقطير ويستخدم فى تحضير الكيماويات المختلفة وفلكنة المطاط. والسائل ملتهب ويعطى انطباعا بمخاطر الحريق ولكن ليس بدرجة هائلة ويتحلل منتجا نواتج تحلل خطيرة "ثانى اكسيد الكبريت وكلوريد الهيدروجين". والسائل مدخن أو أنه يطلق أدخنة ذو أثر تحاتى بسبب التهاب للعين.

كما أنه يسبب تهيج الرئتين والغشاء المخاطى وعند سقوط السائل على الجلد يسبب حرقا كيميائيا. وعليه يجب تداوله بأقصى قدر ممكن من الحرص والحذر وفى أوعية مغلقة وتزويد العمال بمهامات الوقاية وتشمل نظارات واقية للعين وأجهزة واقية للجهاز التنفسى .
كبريت ثنائى الكلوريد SCl_2: الوزن الجزيئى: ١٠٣ – الكثافة ١,٦٢ جم/سم٣ – درجتى الانصهار والغليان: – ٧٨°م ، ٩٢° ثم يتحلل. الكثافة البخارية: ٣,٥٥جم/سم٣، والسائل بنى محمر مدخن وله رائحة الكلور النفاذة .

التحضير:- بإمرار كلور زائد على كلوريد الكبريت عند ٦-١٠°م ثم امرار ثانى أكسيد الكربون للتخلص من الكلور الزائد . يستخدم فى صناعة المبيدات الحشرية والكيماويات الأخرى وفلكنة المطاط "التقسية".

التسمم والخواص التماثلية:- مشابهة لكلوريد الكبريت والوقاية مشابهة أيضا.

ثيونيل كلوريد SOCl2 ويسمى أيضا اكسى كلوريد الكبريت:-

الوزن الجزيئى ١١٩-الكثافة: ١,٦٥ جم/سم³ - درجتى الانصهار والغليان - ١٠٥°م ، ٧٨°م . الكثافة البخارية: ١٠٠م² / عند ٢١°م . سائل صاف شفاف لونه اصفر ذو رائحة حادة.

التحضير:- يصنع بإضافة ثالث أكسيد الكبريت إلى كلوريد الكبريت عند ٧٥-٨٠°م وامرار تيار كلور فى المخلوط لتحويل الكبريت المنفصل إلى كلوريد الكبريت .

يستخدم كعامل تفاعل كيميائى وكحفاز فى العمليات الكيميائية العضوية وفى صناعة أحماض الكلور والانهيدريدات .

وبخار ثيونيل كلوريد يهيج الجهاز التنفسى لكونه مادة سامة ذات اثر تحاتى. وللوقاية راجع كلوريد الكبريت Sulphur Chloride .

سلفوريك الكلوريد:- SO_2Cl_2: كلورو سلفوريك آسيد الوزن الجزيئى: ١٣٥ / الكثافة: ١,٦٧ جم/سم³- درجتى الانصهار والغليان - ٥٤,١°م ٦٩,١°م - الكثافة البخارية : ٤,٦٥ جم/سم³ .

سائل عديم اللون ذو رائحة نفاذة ويحضر بالاتحاد المباشر بين ثانى اكسيد الكبريت والكلور فى وجود عامل حفز "فحم نباتى منشط والكافور أو انهيدريد حمض خليك "أو بتسخين كلورو سلفونيك آسيد $ClSO_3H$ مع كبريتات زئبق أو الانيمون أو القصدير كحفاز.

يستخدم فى تحضير المستحضرات الدوائية والأصباغ ويستخدم فى التفاعلات الكيماوية العضوية كعامل كلورة أو نازع للماء أو لإدخال مجموعة الآسيل Acylating agent .

سائل ذو أثر تحاتى وعند ملامسته للجلد يتسبب فى إحداث حرائق والبخار يهدم الجهاز التنفسى واحتياطات الوقاية عند التعامل معه مشابهة لكلوريد الكبريت .

حمض كلورو سلفونيك $ClSO_3H$ سلفوريك كلوروهيدرين:- الوزن الجزيئى: ١١٦,٥ - **الكثافة :** ١,٧٦ جم/سم³ - درجتى الانصهار والغليان : ٨٠°م ، ١٥٨°م ، الكثافة

البخارية: ٤,٠٢ جم/سم^٣ ، الضغط البخارى سائل عديم اللون ومن الممكن أن يكون أصفر فاتح مصحوب برائحة نفاذة .

التحضير:- معاملة ثالث أكسيد الكبريت أو حمض كبريتيك مدخن $H_2S_2O_7$ بحمض هيدروكلوريك يستخدم فى صناعة المنظفات الصناعية "بدائل الصابون" والمستحضرات الدوائية والاصباغ والمبيدات الحشرية ورانتجات التبادل الأيونى .

سائل ذو أثر تماثى من الممكن ان يتسبب فى احداث حرائق عند ملامسة الجلد وبخاره يتسبب فى التهاب الملتحمة وتهيج الجهاز التنفسى والاحتياطات الواجب اتخاذها عند تداوله تشابه تلك المستخدمه مع كلوريد الكبريت .

أحادى كلوريد الكبريت : S_2Cl_2

سائل زيتى القوام أصفر اللون . له رائحة نفاذه - كثافته ١,٩٨جم/سم٣ - درجتى الغليان والاشتعال ١٣٥,٦°م ، ٢٣٣,٩°م - مستوى التعرض الآمن لاحادى كلوريد الكبريت٦جم/م^٣.

الاستخدام:- فلكنة المطاط .

التسمم:- يسبب تهيج الرئتين والأغشية المخاطية والعيون بحروق جلدية عند تلامسه بالجلد.

الوقاية :-

١- ضرورة تزويد العمال المعرضين لأحادى كلوريد الكبريت بمهمات الوقاية الفردية (نظارات العين - أقنعة الجهاز التنفسى).

٢- تداوله بحرص وحذر .

٣- التأكد من غلق العبوات بإحكام Tight Closing .

٤- ابعادها من مصادر اللهب Flames .

ثالث أكسيد الكبريت SO_3: انهيدريد حمض الكبريتيك وزنه الجزيئى ٨٠,٦ وكثافته ١,٩٧جم/سم^٣ (صلب) ١,٩٢٩٧جم/سم^٣ (غاز) - غاز يذوب بيسر فى ثانى اكسيد الكربون وحمض الكبريتيك والغاز عديم اللون أثقل من الهواء وله ٣ صور تأصلية هى:-

الخاصية	الفا	بيتا	جاما
درجة الانصهار	٦٢,٣	٣٢,٥	١٦,٨°م
درجة الغليان	٤٤,٨	يتسامى	٤٤,٨
الكثافة التجارية	٢,٧٦	٢,٧٦	٢,٧٦

طريقة التحضير: يحضر بإمرار SO_2 والأكسجين على وسادة ساخنة برفق من اكسيد الحديد واسفنجة بلاتين .

الاستخدام: عامل مساعد فى صناعة حمض الكبريتيك المركز والمدخن Oleum والمستخدم السلفتة الأصباغ والملونات وانهيدريد حمض النيتريك والمتفجرات أما ثالث أكسيد الكبريت الصلب فيسوق تحت اسماء مختلف سلفان Sulfan ترسول Trisonl ويستخدم غالبا لتحضير الاحماض العضوية.

السلامة والصحة المهنية :-

ان الغاز (الفا) ينصهر بسرعة بإرتفاع الحرارة وعند ازدياد تركيزه يصبح متفجر لذا فإن أة أوعية الغاز يجب ان تقاوم ارتفاع الضغط حتى ١٥ ضغط جوى ويتفاعل بسرعة وشراهة مع الماء مكونا حمض كبريتيك ويدخل جسم الإنسان عن طريق الجهاز التنفسي وله أثرين أحدهما موضعى والآخر عام وله أثر مهيج للجهاز التنفسى ويؤثر على المكونات القلوية بالجسم والكربوهيدرات والبروتين ويتم تحلله غذائيا (ايض) Metabolism فى الدم ويزول من البول بنفس طريقة SO_2. والآخر السام للأوليوم فى الجسم يماثل ذلك الخاص بحمض الكبريتيك من ناحية الأعراض والصور المعنية كما أن الوقاية تماثل ذلك SO_2 .

كربونيك سلفيد COS ويسمى كربو اكس سلفيد ووزنه الجزيئى ٦٠,٠٧ وكثافته ١,٠٧جم/سم^3 ودرجة الانصهار والغليان -٨٢°م، -٥٠°م على التوالى وكثافته البخارية ٢,١ جم/سم^3 ويذوب فى الايثانول والتولودين ويذوب ببطء شديد فى CS_2 وهو عديم اللون والرائحة وهو نقى لكنه ذو أثر محرق مصحوب بلهب خارق ويتحلل عند تعرضه للرطوبة والقلويات متحولا إلى CO و H_2S ويكون محلولها متفجرا مع الهواء .

مركبات الكبريت المفلورة

سداسى فلوريد الكبريت SF_6 غاز عديم اللون والطعم غير قابل للاشتعال وهو مستقر كيميائيا ويذوب ببطء فى الماء ولكنه يذوب فى الايثانول و KOH .

وزنه الجزيئى: ١٤٦,٠٧ - كثافته ٦,٦ جم/سم^3 - درجة الانصهار: -٥٠,٥°م .

الاستخدام: يستخدم كعازل غازى فى التركيبات الكهربية عالية الجهد ومن الناحية الفارماكدلوجية فهو خامل لكن من المناسب عدم التعرض له فى درجات الحرارة العالية وفى وجود الاكسجين حيث ينبعث منه نواتج غازية مهيجة.

رابع فلوريد الكبريت SF_4 غاز عديم اللون وزنه الجزيئى ١٠٨,٠٧ - درجتـــى غليانــه وانصهاره - ١٢٤، -٤٠°م ويتحلل فى الماء بشدة ويذوب فى البنزين ويستخدم كعــــامل فلورة.

خامس كلوريد الكبريت S_2F_{10}:- سائل عديم اللون رائحته تشـــبه رائحـــة ثـــانى اكســيد الكبريت وزنه الجزيئى ٢٥٤,١ كثافته ٢,٠٨ جم/سم٣. درجتى انصهاره وغليانه - ٩٢°م ، ٢٤°م على التوالى.

سلفوريل فلوريد SO_2F_2:- سائل عديم اللون والرائحة لا يشتعل وزنه الجزيئـــى ١٠٢ ، كثافته ٣,٧جم/سم٣ ودرجتى انصهاره وغليانه - ١٣٥,٨ ، ٥٥,٤°م يذوب بشده فى الماء ولكنه يذوب أكثر فى الايثانول ورابع كلوريد الكربون ويســـتخدم كمبيــد حشـــري وفـــى التبخير.

ثيونيل فلوريد SOF_2 :- هى غاز عديم اللون رائحته خانقة ويتحلل فى الماء ويذوب في الأيثر والبنزين وزنه الجزيئى ٨٦,٠٦ وكثافته ١,٧٨جم/سم٣ (سائل) - ٢,٩٣جـــم/ســـم٣ (غاز) ودرجتى انصهار وغليانه - ١١٠,٥ ، ٤٣,٨°م .

وكل المواد المذكورة آنفا مهيجة وقادرة على احداث ارتشاح رئوى فـــى التركـــيزات المتجاوزة لتركيزات التعرض المسموح بها وذلك لذوبانيتها فى المـــاء واخطرهـــم S_2F_{10} حيث يتحلل فى وجود الرطوبة إلى SO_2 و HF وأثره المهيـــج أقـــوى مـــن الفوســـجين $COCL_2$ وليس هذا مرده الجريمة المختصة ولكن أيضا التحلل الدموى الرئوى المصحوب بارتشاح رئوى أما SO_2F_2 فيؤدى إلى تشنجات فى حيوانات التجارب.

السلامة والصحة المهنية :-

راجع بقية الغازات الضارة .

ثانى أكسيد الكبريت (SO_2): يسمى انهيدريد حمض الكبريتيك وزنــــه الجزيئـــى ٦٤,٠٦ وكثافته ١,٤٣ جم/سم٣ (سائل) ودرجة غليانه ٧٢,٧°م - ١٠°م وكثافته البخاريـــة ٢,٩٢ جم/سم٣ ويذوب بشراهة فى الماء والمذيبات العضوية وحمض الكبريتيك وهو غاز شفاف لا يشتعل نفاذ الرائحة وطعمه حمض ويتحد بسرعة مع الماء مكونـــا حمـــض كـــبريتوز H_2SO_3 وبعد فترة وجيزة يتحول إلى حمض كبريتيك.

طرق تحضيره:- بحرق الكبريت أو الكبريتيدات الطبيعية خاصة البيريت: كبريتيد الحديد أو مجموعة الكبريتات الطبيعية .

الاستخدام:- يستخدم كعامل مساعد لتحضير حمض الكبريتيك ولنتاج لب الـــورق Paper Pulp والنشا والكبريتات والثيو كبريتات وكثافة للألوان فى صناعـــة الســكر والأليـاف والجلود والغراء ومحلول السكر وثانى كبريتيد الكربـــون CS2 والثيوفيـــن والســنونات والسفونيات وفى حفظ المواد العضوية فى صناعة الخوز وغيرها .

المخاطر:- يدخل الجسم عن طريق الجهاز التنفسى أو الهضمى عن طريق اللعاب حيــث يتحول إلى حمض كبريتوز H2SO3 وكذلك الجلد. وينتج عدد من التفــاعلات الحمضيــة داخل الجسم مختزلا قلوية الدم وفقدا كبير من الأمونيا فى البول وقلوية اللعاب. ان التسمم العام يتضح مـــن اضطـــراب فيتــم أيضـــا الـــبروتين والكربوهيـــدرات Protein and Carbohydrats meta alboliem ونقص فيتامين ب ، س ومن المحتمـــل أن امتصـــاص قدرا كبيرا منه له اثر سيء لى الجهاز الكبدى Hacmopoietic system ومن المحتمل أن يؤثر على الهيموجلوبين. ويتم ايض حامض الكبريتيك فى الدم متحولا إلى الكبريتات التى يتم أفرازها فى اليوريا . أما حالات التسمم الحاد والناتجة عن استنشاق تركيزات عاليـــة منه فالنتيجة التهيج الحاد والدائم للملتحمة والغشاء المخاطى المبطن للمسالك التنفسية العليا وزرقه وتهيجات متنوعة بإضطرابات شعورية . وقد يحدث الموت نيتجة الانقباض الناتجة عن الحنجرة وانقباض شديد بالرئتين أو الصدمة العصبية الناتجة عند دخول هذا القدر من الغاز. أما فى الصناعة فيحدث شعور بالحرقان Burning والجفاف وألم بالانف والحلـــق وشعور متغير فىحاسة الشم وافرازات وكحة جافة مع افراز الدم "وكحة مدممة" وارتشاح الأنف والحنجرة. والتهاب الملتحمة المزمن قائم أما فى الحالات الأكـــثر شـــدة فتحـــدث اضطرابات فى الأوعية الدموية وتقرح بمنطقة الأنف وبزيادة التعرض تحـــدث أمفيزيمـــا ويثبت الفحص بالأشعة ظلال قاتمة بالرئة والتهاب رئوى ووجود عقد بالرئة .

السلامة والصحة العامة :-

١- ضرورة انقاص تركيز الغاز بقدر الامكان من بيئة العمل .

٢- تهوية ملائمة تحفظ تركيز الغاز فى الحد المسموح به وأدنى من ذلك .

٣- استخدام الأنظمة المغلقة Closed Systems واستخدام مهمات الوقاية الفردية للعمـــال المعرضين للتركيزات العالية .

٤- ضرورة اجراء فحص طبى ابتدائى على العمال الذين يعانون مـــن إلتهـــاب مزمـــن بالملتحمة أو الرئتين أو أمفيزيما أو أزمة رئوية أو أى مشاكل تنفسية فى الأنف أو الجهاز الدورى والقلب واجراء فحص طبى دورى على فترات متقاربة مـــع اســتخدام الفحــص بالأشعة وعمل قياسات الأمونيا بالبول وحمضية البول وعلى العمـــال الغرغـــرة الدائمـــة باستخدام المحلول 10% $NaHCO_3$ خلال ســـاعات العمـــل وذلـــك بـــتركيب نـــافورات Drinking Formtains وكذا استخدام التجهيزات الصحية المختلفة من أدشاش وحمامـــات وأغذية غنية بالبروتين والفيتامينات وتعريض العمال المعرضين لتركيزات عالية للهـــواء

الطلق واجراء بعض التمارين البدنية لتقوية عضلات الجهاز التنفسى خاصة الحجاب الحاجز Diaphragm وعلاج التقلصات بالبلعوم Pharyngitis فتتم بإستنشاق محلول ٥٪ Nacl ثم بإستنشاق فيتامين A .

الأكسدة الكهربائية تمنع تلوث الهواء بالقاهرة:-

توصل الباحثون بمعمل تلوث الهواء بالمركز القومى للبحوث بالقاهرة لطريقة لازالة ثانى اكسيد الكبريت المنبعث من المداخن فى المصانع والقمائن باستخدام طريقة الأكسدة الكهربية . ومعلوم أن مدينة القاهرة تتميز بمعدل عال فى نسبة تلوث الهواء.

كبريتيد الهيدروجين: H_2S

وزنه الجزيئي ٣٤ رائحته كريهية كالبيض الفاسد، يوجد فى البترول والمدابغ والمجارى ومصانع الغراء والحرير الصناعي (الرايون) ويسبب وفاة سريعة إن كان تركيزه عاليا كما يسبب إلتهاب العين والمسالك النفسية ويجب عدم الإعتماد على حاسة الشم في كشفه لأنه يخدر أعصاب الشم بحيث يمكن أن يوجد الإنسان في جو قاتل دون أن يكتشف رائحة الغاز.

٩- التأثربالكروم وما ينشأ عنه من قرح ومضاعفات

الكروم فلز أبيض فضى هش صلب ويستخدم حوالى ٤٥٪ من إنتاجه العالمى لصناعة السباك وحوالى ٤٠٪ فى الأعمال الإنشائية و١٥٪ فى الاغراض الكيميائيه.

ووزنه الذرى ٥٢ ورقمه الذرى ٢٤ وترتيب الالكترونات حول نواته على النحو الآتى (٢، ٨، ١٣، ١).

والكروم عنصر هام فى صناعة الصلب عالى الصلابـة المسـتخدم فـى الأغـراض الهندسية والصلب الذى لايصدأ والسبائك المقاومة للتآكل مثل صلب الكروم والنيكل غـير قابل للصدأ.

صـلب الكروم :

يضـاف الكروم بنسـب تتراوح بيـن ٢٥، ٣٥٪ لزيـادة صلابـة السـبيكة مـع الاحتفـاظ بصلاحيتها للسـحب لأسلاك ويسـتخدم الكـروم المحتـوى علـى ١-١,٧٥٪ كربون لصناعة رولمان بلى والصلب الذى لايصدأ يحتوى على ١٤٪ كروم يقاوم التآكل وتصنع منه الآلات الجراحية وبعض أدوات المائدة.

صلب النيـكل والكـروم :

يحتوى على ٤٪ كروم + ٤٪ نيكل وهى سبيكة شديدة الصلابـة وتسـتخدم لصناعـة البارود وأسنان التروس.

أما السبيكة المحتوية على ١,١٪ كروم + ٨٪ نيكل فهى غير قابلة للصدأ.

أما صلب الكروم والفاناديوم فهذه السبيكة تقاوم الجهود الشديدة والصدمات ومنها يتكون عمود كردان السيارات.

إستعمالات الكروم وسـبائكه :

١- الصناعات الكيماوية وعمل أسلاك المقاومة الكهربية والمفاتيح الكهربية ومحركـات التربينات الغازية.
٢- أدوات جراحة العظام وعمليات الطلاء الكهربى.
٣- الكروم الخام يدخل فى صناعة الطوب والملاط وطلاء الأفران الحرارية والأغراض الإنشائية الأخرى.
٤- عمليات الدباغ والصباغة وخاصة أملاح كرومات الرصـاص والزنـك والبـاريوم وخاصة كبريتات الكروم ومطاط اللينوليم والفخار.

٥- ثانى كرومات البوتاسيوم يستخدم لصباغة الصوف والحرير والجلد وإنتاج حمض الكروميك ذى القدرة الهائلة فى التنظيف من الملوثات الكيماوية.
٦- مركبات الكروم مستخدمة فى التصوير وصناعة الثقاب.
٧- يستخدم كعامل مساعد فى صناعة بنزين الطائرات والميثانول.

التسمم بالكروم :

يعزى التسمم بالكروم نتيجة التعرض لأبخرة حمض الكروميك أو أتربة الكرومات الأحادية والثنائية.

عملية الطلاء بالكروم تتضمن الآتى :

أ) تثبيت الجسم المراد طلاؤه بأسلاك.
ب) وضع الجسم بأوانى الطلاء لمدة ١٥ دقيقة ثم أخراجه.
جـ) تفك الأسلاك ويغسل الجسم بالماء ثم يتم تلميع الجسم.

ومن الملاحظ أن سائل الطلاء يحتوى على ٥٠٪ من حمض الكروم وأثناء عملية الطلاء تتصاعد أبخرة بنية مائلة للإحمرار تحتوى على ٦٠٪ حمض كروم وهذه الأبخرة ترتفع على هيئة سحابة يدفعها الهيدروجين المتصاعد عند القطب السالب.

وأثناء عملية الجلفنة (لتغطية الأجسام بالزنك) تتكون طبقة تقاوم التآكل لدرجة كبيرة على سطح الألمنيوم أو سبائك الألمنيوم بالأكسدة ولذا يستعمل حمض الكروميك كسائل لعمليات الجلفنة والهيدروجين المتولد عند الكاثود يحمل معه كميات كبيرة من حمض الكروم المتصاعد على هيئة سحب.

وعام ١٨٢٨ عرفت إصابات الجلد الناجمة عن أملاح الكروم وهى ثقوب بأصابع العمال المشتغلين بصناعات الكروم الثنائية بجلاسجو ووجد بالتجربة أن الكرومات الثنائية والأحادية البوتاسيومية والصوديومية وكذلك حمض الكروم تسبب إلتهاباً جلدياً أو تقرحاً موضعياً وأطلق عليها العمال أنها تكون الجلد.

والعمال المعرضين لمثل هذه الحالات وهم عمال طلاء الكروم وصناع الأوان وعمال التلميع والصقل وصباغ النسيج والتصوير والحفر على الحجر وعمال الدباغ.

أعراض الإصابة :

١- إلتهاب فى الجلد فى اليدين والأذرع والوجه والصدر وتبدأ هذه الإلتهابات فجأة وبعد مضى ٦ شهور بالمهنة.
٢- فى الحالات الشديدة يصبح الوجه شديد الاحتقان متورماً ويشعر المريض بأكلان شديد وألم بالمناطق المصابة وتكثر الإصابة بين ذوى الشعر الأشقر.

٣- أما تقرحات الكروم فتبدأ عادة عند الخدوش والجروح وتكثر عند منابت الأظافر والرسغ وظهر القدم وتكون التقرحات دائرية الشكل ذات حافة محددة قطرها ١سم أو أقل وتسمى باسم "ثقوب الكروم".

وهذه التقرحات ذات قابلية كبيرة للإلتئام وقد لا تلتئم فتمتد لعمق كبير قد يصل للعظام، وهى غير مؤلمة ويشعر المريض بأكلان غير محتمل ليلاً وقد تؤدى لإلتهاب بالمفصل المجاور عند إهمال العلاج مما يسبب فقدان أحد الأصابع ولكن لا تتحول إلى تقرحات خبيثة.

أما غبار أملاح الكروم وأبخرة حمض الكروم فقد تسبب الآتى :

١- تقرحات بالجفون أو بحافة فتحة الأنف ويتأثر الغشاء المخاطى للأنف وقد يحدث إنثقاب بالحاجز الأنفى وتحدث هذه الحالة بعد ٦-١٢ شهر من بدء العمل.

وتبدأ فى نقطة تبعد بحوالى ١/٤ بوصة من الحافة الأمامية والسفلى للحاجز ومن هنا يمتد الثقب لأعلى وللخلف ويقتصر التآكل على الجزء الغضروفى للحاجز ويعلل ذلك بأن الغشاء المخاطى فى هذا الجزء شديد الإلتصاق بالغضروف كما أن نصيبه من الدم أقل من بقية أجزاء الأنف ويتلف الغشاء المخاطى ينقطع الدم عن تغذية الغضروف نفسه فيصاب بدوره بالتآكل ويحدث الأنثقاب.

٢- عندما يصل التآكل للعظمة المصفاوية من الناحية العلوية وعظمة الميكعة من الناحية الخلفية يقف الأنثقاب، ويحدث الإلتئام دون إصابة الجزء العظمى، والندبة الناتجة تتغطى بطبقة مخاطية.

٣- تبدأ الاصابة بالأنف فيشعر المصاب بعطس وسيلان بالأنف أما الألم الذى قد يصاحب التقرح فليس من الشدة بحيث يجذب داخل الأنف ولكن صحة العامل لا تتغير.

إحتياطات الوقاية من الكروم :

١- التهوية العامة والموضعية للتخلص من سحب وأتربة وأبخرة الكروم.

٢- النظافة الشخصية. ٣- الكشف الطبى الدورى. ٤- تضميد الجروح.

٥- التصميم السليم لأوانى الطلاء ومراوح الشفط.

٦- مهمات وقاية (قفازات مطاط، أحذية، ثياب خاصة) وتكون ملائمة محكمة حتى لايتسرب إليها سائل الكروم.

٧- غسيل الأجزاء المعرضة من الجسم لسوائل الكروم ودهانها بمرهم مكون من نسب متساوية من البرافين اللين واللازولين.

٨- دهان الجزء الأمامى من الحاجز الأنفى بالبرافين اللين.

٩- الكشف الدورى على الحواجز الأنفية لجميع العمال أسبوعياً بمعرفة الممرض والطبيب شهرياً أو ربع سنويا.

١٠- علاج تقرحات الكروم بمرهم يحتوى على EDTA Calcium .

١٠- التأثربالنيكل أو ما ينشأ عنه من مضاعفات وقرح

فلز وزنه الذرى ٥٨,٧١ ورقمه الذرى ٢٨، وتترتب الالكترونات حول النواه كالآتى: (٢،٨،١٦،٢) وهو أحد العناصر الإنتقالية. يحدث التسمم بالنيكل فى الصناعة فى الحالات الثلاثة الآتية :

١- التعرض لمحاليل النيكل عند تنقية المعدن أو الطلاء بالكهرباء ويسبب إلتهاباً جلدياً.
٢- إستنشاق كربونيل النيكل $Ni(CO)_4$ وهو مركب شديد السمية وقد يسبب الوفـــاة مـــن الإلتهاب الرئوى النزفى.
٣- إستنشاق الغبار عند تنقية النيكل ويسبب سرطان الرئة والجيوب الأنفية.

خواص النيـــكل :

فلز صلب ابيض اللون فضى يقاوم للتآكل له درجة لمعان عالية - قابل للثنى والسحب إلى صفائح وأسلاك على التوالى، شديد التماسك.

يستعمل النيكل النقى فى الطلاء الكهربى سواء كان الطلاء كاملا أو كبطانـــة للطـــلاء بالكروم.

يشترك فى تركيب الكثير من السبائك خاصة ذات الأهمية العلمية، والنيكل أكثر صلابة من الحديد وأقل قابلية للمغنطة وسبائك النيكل مع الحديد ذات خواص مغنطيسية وكهربية وحرارية وتختلف هذه الخواص تبعاً لنسبة النيكل.

سبيكة أنفار تحتوى على ٣٦٪ نيكل وتتميز بأنها لا تتمدد أو تتقلص بدرجة ملحوظـــة بالتغير الحرارى العادى.

ولذا سميت هذه السبيكة باسم السبيكة الثابتة وتتمثل فائدتها فى قياس الأطوال العلويـــة وأشرطة القياس وأجزاء الكرونومتر (جهاز ضبط الوقت).

سبيكة البلاتكنيث تحتوى على ٤٦٪ نيكل ولها نفس معامل تمدد الزجاج وتحل محـــل البلاتين فى اسلاك المصابيح الكهربية الموجودة بالمصابيح الكهربية.

كما يستخدم النيكل لعمل الصلب الذى لايصدأ وليزيد من قوة وصلابة سبائك الصلـــب المستعملة فى السيارات والطائرات والبنادق والدروع وآلات الخراطة ونسوق عدداً مـــن الأمثلة لسبائك الصلب والنيكل من ناحية والصلب والنيكل والكروم من ناحية أخرى.

وسبيكة صلب النيكل تحتوى على نيكل من (٢-٤٪) وأقل نسبة نيكل تجعل الســـبيكة تقاوم التآكل والصدأ وتزيد من صلابتها ومتانتها.

وتستخدم هذه السبيكة فى بعض أجزاء السيارات والكبارى.

أما سبيكة صلب النيكل والكروم معاً فتحتوى على ٤٪ كروم + ٤٪ نيكل وهى سبيكة شديدة الصلابة وتستخدم لصناعة البارود وأسنان التروس.

أما السبيكة المحتوية على ١٨٪ كروم + ٨٪ نيكل فلا تصدأ أبداً.

وعند إضافة النيكل إلى الزنك والنحاس تنتج سبيكة تسمى فضة النيكل وهى أساس طلاء أدوات المائدة.

أما معدن مونيل فهو سبيكة من النحاس والنيكل (٧٠٪ نحاس+٣٠٪ نيكل) وذات قوة شد عظيمة وتقاوم التآكل الكيماوى وتصنع منها غالباً مراوح التربينات وأجهزة الكيمياء ذات الاستعمال الكثير.

الكوماكس وهى سبيكة مكونة من النل والحديد والألمنيوم.

النيكل وهى سبيكة مكونة من النيكل والكوبالت والألمنيوم.

أما سبيكة النيكل والكروم فتستخدم لصناعة الآلات الطبية وآلات الأسنان ومعدات النار الكهربية.

أما مسحوق النيكل فيستخدم كعامل مساعد فى التفاعلات الكيماوية وخاصة فى معاملة الزيت بالأيدروجين لعمل الدهون الصلبة.

ويستعمل النيكل وأملاحه فى البطاريات وصناعة المينا.

أعراض التسمم بالنيكل :

تآليل حمراء بين الأصابع يصحبه آكلان وألم وأحياناً تورم الأجزاء المصابة ويزداد الأكلان ليلا وفى الأجواء الحارة وقد يمتد الطفح للأصابع والرسغ والمساعدين.

وفى بعض الحالات يمتد هذا الطفح للوجه والصدر وفى الأحوال الشديدة يحدث تقيح وتقرحات وزيادة فى الإفرازات.

وفى الغالب يبرأ المصاب بعد أسبوع بالرغم من إستمرار بعض الحالات لثلاثة شهور.

وفى الأحوال النادرة قد يشكو المصاب من طعم معدنى بالفم مع فقدان النشاط البدنى والعقلى، وتزداد نسبة الإصابة بالتسمم بالنيكل بين ذوى البشرة البيضاء كما أن بعض الأفراد لديهم حساسية كبيرة لأملاح النيكل والمصاب بتسمم النيكل سيصاب به ثانية بالتأكيد عند تعرضه ثانية لمصدر الإصابة كما أن إصابته الثانية تكون أبطأ شفاء من الأولى.

الوقايــــة :

١- يتم إستبعاد الأفراد ذوى الحساسية أو الذين أظهروا إستعداداً للتسمم من النيكـــل فـــى صناعة الطلاء الكهربى.

٢- الرعاية الطبية المستمرة والفحص الطبى الدورى.

٣- التأكد من نظافة العمال. ٤- تضـــميد الجـــروح.

٥- أجزاء الجلد المعرضة يتم غسلها بعناية ثم دهنها بمرهم لانولين، بارافين لين.

٦- إرتداء مهمات الوقاية مع تدريبهم على ذلك.

٧- ضرورة التخلص من الغبار والأبخرة من جو العمل بوسائل التهوية المناسبة (مراوح شفط) فوق أحواض الطلاء.

١١- أول أكسيد الكربون (co)

هو غاز عديم اللون والطعم والرائحة وزنه الجزيئى ٢٨ يتأكسد فى الحال لغز ثـــاني أكسيد الكربون ويحتل مكان الصدارة بين الغازات السامة فى مجالات الصناعـــة كثافتـــه عالية تقارب الهواء الجوى ولهذا فأن التسمم يكون متوقعا بدرجـــة كبـــيرة. ينتـــج عـــن الأحتراق الجزئى للمواد الكربونية ويحدث التعرض له فى صناعة الحديد والصلب حيـــث يتولد من الفرن العالى وفى جراجات النقل نتيجة تشغيل عدد كبير من الســـيارات ومـــن إنسداد المداخن والمسابك وعند تقطير الفحم وتوليد غاز الاستصباح والتسمم به حاد يسبب الصداع وضعف السمع والابصار وإرتخاء العضلات بحيث لايستطيع العامل إنقاذ نفســـه بل يقع مغمى عليه قبل أن يستطيع طلب النجده.

وهناك مؤشرات تبين نسبة الغاز فى الجو بحيث توضع فى الأماكن التى يتولـــد فيهـــا الغاز فيبتعد العمال عندما يشير المؤشر لزيادة الغاز ويجب ألا يتواجد عامل بمفرده فـــى مثل هذا المكان كما يجب توفير التهوية الكافية وتحصير اسطوانات أكسجين لإنقاذ العمال فى حالة الأغماء ويجب تزويدهم بالأقنعة الواقية المغذاه بالهواء المضغوط أثناء الاقتراب من خزانات الغاز.

١٢- سيانيد الهيدروجين HCN (٢٧)

غاز حمض البروسيك Prussic Acid يستعمل لتبخير السفن والأشجار وتحميـــض الأفـــلام وإستخراج الذهب والفضة من خاماتها كما توجد أملاح السيانور فى عملية طلاء المعادن بالكهرباء بحيث إذا القى أى حمض خطأ يتولد HCN وهو ملك الغازات لذا يجـــب إتخـــاذ وسائل التهوية الكافية حتى لايحدث تركيز خطر من الغاز وفى أى مكان يحتمل منه تولد

الغاز، يجب ألا يوجد عامل بمفرده وأن يكون هناك شخص مدرب على الأسعاف معه حقن نترات أميل، نترات الصودا وحقنه معقمة بحيث إذا حدثت حالة تسمم يسرع في الحال بكسر خمسة أمبولات نترات الأميل في منديل أمام أنف المصاب ويعطيه حقنة نترات الصودا في الوريد مع إجراء تنفس صناعي ولو تأخرت هذه الإسعافات لحين إستدعاء الطبيب أو الممرض مات المصاب.

للتفريق بين أول أكسيد الكربون وحمض الهيدروسيانك نتبع الآتي:-
١- له رائحة زيت اللوز المر وقلوية محتويات المعدة بتجربة أزرق بروسيا كما أن محلول السيانيد حتى لو كان ضئيلا يختزل اللون الأزرق لورق الترشيح مبللة بالنشادر الى اللون الابيض.

١٣- التسمم بالفلور والكلور والبروم ومركباتها
(الهالوجينات Halogens)

تشتمل الفلور والكلور والبروم واليود وتحتل المجموعة السابق الأساسية من جدول ترتيب العناصر ويحتوى مدارها الخارجي على سبعة الكترونات ولهذا فإنها ميالة للشحنة السالبة بشدة لتكمل مدارها الخارجي لثمان الكترونات ولا توجد على حالة انفراد في الطبيعة بل توجد متحدة مع عناصر أخرى ولكن جدول أمراض المهنة المرفق بقانون التأمين الاجتماعي استبعد اليود .

الخواص	فلور	كلور	بروم	يود
الرمز	F_2	Cl_2	Br_2	I_2
الوزن الذرى	١٩	٣٥,٤٦	٧٩,٩٢	١٢٦,٩٢
الرقم الذرى	٩	١٧	٣٥	٥٣
التركيب الالكترونى	٢ ، ٧	٢ ، ٨ ، ٧	٢ ، ٨ ، ١٨ ، ٧	٢ ، ٨ ، ١٨ ، ١٨ ، ٧
الكثافة	١,١٤ سائل	١,٨٧ (سائل)	٢,١٢ (سائل)	٤,٩٥ (صلب)
درجة الانصهار	- ٢٢٣°م	- ١٠١,٦°م	٧,٢° م	١١٣,٥°م
- الغليان	- ١٨٧° م	- ٣٤٦°م	٥٨,٥°م	١٨٣°م
اللون	أصفر مخضر باهت	أصفر مخضر	بنى محمر	رمادى قاتم
النسبة المئوية بالقشرة الأرضية	٠٥ر	,١	٠٠١ر	٠٠٠١ر
نسبة وجود لها في الماء	آثار	١٠٠٠٠	٦٧	٧

البحـــر جـــزء لكـــل مليون جزء الأتحـــاد بالهيدروجين	يتحد بشدة حتى فى الظلام	يتحد معا فى الضوء أو بالتسخين	يتفاعل ببطء ولكن بالتسخين بسرعة	لا يتحد بالهيدروجين الا ببطء شديد

الفلور: يوجد على هيئة فلوريد الكالسيوم وفلوريد الصوديوم الألوميني وخام الكربوليـــت والفلورسبا وبنسبة قليلة فى الميكا. وتوجد منه آثار ضئيلة فى ماء البحر وميـــاه اليــنابيع المعدنية والعظام والأسنان والدم واللبن والنبات ومخ الانسان بــــ٣ مجـم فلـــور وهــو ضرورى لتمثيل الفسفور بالجسم.

الكلور: يوجد علـــى هيئـــة ملـــح الطعـــام وكلوريـــد البوتاســـيوم وخـــام الكلورنـــاليت $KCl.\ M,\ Cl_2.\ 6H_2O$ وتركيب أجسام الكائنات الحية على هيئة أملاح وفـــى القصديـــر المعدى على هيئة حمض هيدروكلوريك.

البروم: يوجد بماء البحر على هيئة برومين الصوديوم والبوتاسيوم وفى خام الكارنـــاليت على هيئة تروميد المغنسيوم ورواسب استاسفورت وفى المياه المعدنية والعيون المعالجـــة وماء الاطلنطى يحتوى على ٠,٠٦٥٪ أما ماء البحر الميت فيحتوى على ٤٨٪ ويسد العالم حاجاته من مياه البحر الميت والبخار.

اليود: يوجد بكثرة فى الطبيعة يتحد مع غيره من العنـــاصر وفـــى الطحـــالب البحريـــة (٫٢ - ٫٣)٪ وبكميات صغيرة فى ماء البحار والنباتات والحيوانات البحرية والبرية وزيت كبد الحوت والغدة الدرقية ومياه الآبار والينابيع ومياه آبار النفط.

أولا: التسمم بالفلور ومركباته

الفلور فى الصناعة:

قد يتعرض للتسمم بالفلور ومركباته العمال المشتغلون فى الصناعات والأعمال الآتية:

- صناعة الزجاج – النقش والتلوين والتجهيز والحفر.
- صناعة بعض الألوان والأصباغ والبويات والاشتغال بها أو ازالتها.
- انتاج انابيب الفلورسنت.
- صناعة المينا

طرق الاصابة بالتسمم:

- طريق التنفس : استنشاق الأبخرة أو الغازات المحتوية على الفلور أو مركباته.
- طريق الجلـــد: حروق بالجلد نتيجة للتعرض للغاز أو السوائل.

الأعراض والصور المرضية:

- التهابات بالجلد وتقرحه - الحروق بالجلد تسوس الأسنان - التهاب الفك والتهاب العظام.
التهاب العيون والجفون. - النزلات الشعبية والالتهاب الرئوى.

طرق الوقاية:

أورد القانون الأحكام الكفيلة بوقاية العمال من التسمم بالفلور ومركباته وذلك باتخاذ الخطوات الآتية:

- تعريف العامل بما يتضمنه العمل من مخاطر أو أضرار وبطرق الوقاية منها .
- تحسين التهوية العامة بالوسائل الطبيعية
- عزل العمليات أو الخطوات التى تنتج عنها كميات كبيرة من الأبخرة والغازات .
- التخلص من الأبخرة عند تولدها باستعمال الشفط .
- استبدال عمليات التداول اليدوى بالوسائل الآلية أو الميكانيكية .
- موالاة تنظيف أماكن العمل بطريقة مناسبة . - توفير وسائل النظافة الشخصية وتشجيع استعمالها.
- توفير الملابس والمهامات
- توفير أماكن تغيير الملابس وانشاء دواليب لحفظها.
- تحريم حفظ أو تناول الطعام أو التدخين فى أماكن العمل.

الأحكام القانونية : أورد القانون التسمم بالكلور فى جدول أمراض المهنة وأوجب اجراء الفحوص الطبية الآتية:

أولا: الفحص الطبى الابتدائى:

يجرى لكل عامل قبل التحاقه بعمل يستدعى استعمال أو تداول الفلور أو مركباته أو المواد المحتوية عليه، على أن يراعى فيه:

أ) مدى لياقة العامل للقيام به

ب) اكتشاف أى حالة مرضيةكامنة قد تساعد على زيادة القابلية للاصابة أو مضاعفاتها.

ثانيا: الفحص الطبى الدورى:

أ) يجرى كل ستة أشهر على الأقل

ب) أن يبين بصفة خاصة حالة الدم والجهاز العصبى والجلد.

جـ) أن تجرى عند الاشتباه الفحوص المعملية والأشعة للتحقق من ثبوت الاصابة ومداها.

ثالثا: اجراءات الفحص الطبى:

أ) يجب أخطار مكتب الأمن الصناعى المختص بكل أصابة بالمرض المهنى.

ب) يجور للطبيب أن يطلب أعادة فحص أى عامل بعد مدة أقل من الفترات المنصوص عليها
جـ) يوقف عن العمل كل عامل يصاب بالتسمم ويرى الطبيب أن فى قيامه به خطرا على صحته.
د) لا يجور إعادة العامل الى العمل إلا إذا ثبت من الفحص الطبى لياقته صحيا لاستنشاقه
هـ) يجور أن يعهد الى المصاب بعمل آخر يتناسب مع حالته ويكون بعيدا عن مصدر التعرض
و) لا يجور الخصم من أجر العامل نظير وقت العمل الذى يتطلبه الفحص

ثانيا: التسمم بالكلور ومركباته

الكلور فى الصناعة:

قد يتعرض للتسمم بالكلور العمال المشتغلون فى الصناعات والأعمال الآتية:

- صناعة الكلور والصودا الكاوية ومركبات الكلور.
- صناعة بعض الألوان والأصباغ والبويات والاشتغال بها أو ازالتها.
- صناعة الورق ولب الخشب
- صناعة الحرير الصناعى.
- صناعة المطهرات وعمليات تعقيم المياه للشرب والحمامات.

طرق الاصابة بالتسمم:

- طريق التنفس : استنشاق غاز الكلور أو مركباته الغازية أو ابخرتها.
- طريق الجلـد: تلوث الجلد بماء الكلور أو بمحلولات مركباته.

الأعراض والصور المرضية:

- التهابات الجلد والأغشية المخاطية والمسالك التنفسية العليا.
- الشعور بالاختناق.
- نزلات شعبية، سعال وانسكاب رئوى.
- ضيق التنفس
- اضطرابات الهضم ، الهزال
- تسوس الأسنان

الأعراض التى تبدو على المصاب بإستنشاق الكلور تتطور بزيادة التركيز وزمن التعرض وهى:-

- بعد الاستنشاق فورا يشعر المصاب برائحة نفاذة مهيجة ثم دموع كثيرة وعطس وكحة وضيق تنفس وضغط أعلى الصدر معه قيء.
- كحة مصحوبة بإفرازات رغوية ملوثة بالدماء لتورم الرئتين وزرقة الشفتين والأنف وتهيج المصاب مرهم وجلده بارد مع العرق الكثير ونبض سريع وضعيف مع تنفس غير عميق وهبوط شديد أما فى الاصابات الشديدة الخطيرة فتحدث "خطرفة" كلام بدون وعى واغماء عموما يبقى المصاب فيها للنهاية ويحدث تسمم حاد من الهبوط والالتهاب الرئوى وحموضة الدم وقد حددت القوانين الدولية ١جزء/مليون بالجم كحد مسموح به فى الجو

تركيز الكلور PPM	التأثير

١	أقل تركيز يسبب ظهور أعراض بسيطه بعد التعرض لعدة ساعات
٣,٥	أقل رائحة ملحوظة
٤	أكبر تركيز يمكن استنشاقه لمدة ساعة ومن اضطرابات خطيرة
٥	الحد الأقصى الذى يصعب تنفسه لعدة دقائق
١٥,١	أقل تركيز يسبب احتقان بالزور
٣٠,٢	أقل تركيز يسبب السعال
٤٠-٦٠	التركيز الخطر من ٣٠ - ٦٠ دقيقة
١٠٠٠	تركيز قاتل فى اقصر وقت

طرق الوقاية:

أورد القانون الأحكام الكفيلة بوقاية العمال من التسمم بالكلور ومركباته وذلك باتخاذ الخطوات الآتية:

- تعريف العامل بما يتضمنه العمل من مخاطر أو أضرار وبطرق الوقاية منها .
- تحسين التهوية العامة بالوسائل الطبيعية أو الصناعية.
- عزل العمليات أو الخطوات التى يتولد منها كميات كبيرة من الغاز.
- استبدال عمليات التداول اليدوى بالوسائل الآلية أو الميكانيكية .
- التخلص من الغاز عند تولده باستعمال أى وسيلة مناسبة كالشفط.
- موالاة تنظيف أماكن العمل باستعمال وسيلة مناسبة فعالة.
- توفير وسائل النظافة الشخصية والاغتسال وتشجيع استعمالها.
- توفير أماكن تغيير الملابس وانشاء دواليب لحفظها.
- تحريم حفظ أو تناول الطعام أو التدخين فى أماكن العمل.

الأحكام القانونية : أورد القانون التسمم بالكلور فى جدول أمراض المهنة وأوجب اجراء الفحوص الطبية الآتية:

أولا: الفحص الطبى الابتدائى:

يجرى لكل عامل قبل التحاقه بعمل يستدعى استعمال أو تداول الكلور أو مركباته أو المواد المحتوية عليه، على أن يراعى فيه:

أ) مدى لياقة العامل للقيام به

ب) اكتشاف أى حالة مرضية كامنة قد تساعد على زيادة القابلية للاصابة أو مضاعفاتها.

ثانيا: الفحص الطبى الدورى:

أ) يجرى كل سنة بالنسبة للمعرضين لمركبات الكلور العضوية والكلوروفورم ورابع كلورو الكربون.

ب) يراعى أن يبين بدقة حالة الجهاز العصبى والكبد والكلى والقلب للمعرضين للمركبات

العضوية، وكذا حالة الجهاز التنفسى والعيون للعمال المعرضين للغاز أو مركباته الغير العضوية.
جـ) أن تجرى عند الاشتباه الفحوص المعملية والأشعة للتحقق من ثبوت الاصابة ومداها.

ثالثا: اجراءات الفحص الطبى:
أ) يجب أخطار مكتب الأمن الصناعى المختص بكل أصابة بالمرض المهنى.
ب) يجوز للطبيب أن يطلب أعادة فحص أى عامل بعد مدة أقل من الفترات المنصوص عليها.
جـ) يوقف عن العمل كل عامل يصاب بالتسمم ويرى الطبيب أن فى قيامه به خطرا على صحته.
د) لا يجوز إعادة العامل الى العمل إلا إذا ثبت من الفحص الطبى لياقته صحيا لاستنشاقه.
هـ) يجوز أن يعهد الى المصاب بعمل آخر يتناسب مع حالته ويكون بعيدا عن مصدر التعرض .
و) لا يجوز الخصم من أجر العامل نظير وقت العمل الذى يتطلبه الفحص .

ثالثا: التسمم بالبروم ومركباته

البروم فى الصناعة
قد يتعرض للتسمم بالبروم العمال المشتغلون فى الصناعات والأعمال الآتية:
- صناعة بعض أنواع الألوان والاصباغ والبويات والأشتغال بها أو إزالتها.
- صناعة بعض المبيدات الحشرية.
- صناعة بعض المنتجات الدوائية.

طرق الاصابة بالتسمم:
- **طريق التنفس** : استنشاق الغازات المحتوية علىالبروم أو مركباته.

- **طريق الجلد**: ترسب الغاز على الجلد أو تلوثه بمواده السائلة.
  تشرب الملابس بالغاز أو السوائل.

- **طريق الفم**: تلوث الطعام نتيجة لحفظه أو تناوله فى أماكن العمل.
- تلوث الأيدى واهمال غسلها قبل الأكل.

الأعراض والصور المرضية:
- التهابات المسالك التنفسية والأغشية المخاطية فى الأنف والفم والعينين.
- اضطرابات الجهاز العصبى – رعشة العضلات – المشى بدون اتزان
- فقدالذاكرة – التخريف والغيبوبة

طرق الوقاية من التسمم:
أورد القانون الأحكام الكفيلة بوقاية العمال من التسمم بالبروم الميثيلي وذلك باتخاذ

الخطوات الآتية:
- تعريف العامل بما يتضمنه العمل من مخاطر أو أضرار وبطرق الوقاية منها
- تحسين التهوية العامة بالوسائل الطبيعية والصناعية الملائمة.
- عزل العمليات أو الخطوات التى تنتج عنها كميات كبيرة من الأبخرة والغازات.
- استبدال عمليات التداول اليدوى بالوسائل الآلية أو الميكانيكية .
- الابخرة عند تولدها باستعمال أى وسيلة مناسبة كالشفط.
- موالاة تنظيف أماكن العمل بطريقة لا تثير الغبار كالكنس بعد الترطيب أو استعمال مكانس الشفط.
- توفير الملابس والمهمات الوقائية والزام استعمالها.
- توفير أماكن تغيير الملابس وانشاء دواليب لحفظها.

تحريم حفظ أو تناول الطعام أو التدخين فى أماكن العمل.

الأحكام القانونية :

أورد قانون التأمين الاجتماعى رقم ٧٩ لسنة ١٩٧٥ والمعدل بالقانون ٢٥ لسنة ١٩٧٧ التسمم بالبروم ومركباته فى جدول امراض المهنة رقم (١) وأوجب قانون العمال ١٣٧ لسنة ١٩٨١ الفحوص الطبية الآتية :-

أولا: الفحص الطبى الابتدائى:

يجرى لكل عامل قبل التحاقه بعمل يستدعى استعمال أو تداول البروم أو مركباته أو المواد المحتوية عليه، على أن يراعى فيه مايلى:

١) مدى لياقة للقيام بالعمل.
٢) اكتشاف أى حالة مرضية كامنة قد تساعد على زيادة القابلية للاصابة أو مضاعفاتها.

ويجرى هذا الكشف بمعرفة الهيئة العامة للتأمين الصحى تنفيذا للمادة ١١٦ من (ق ١٣٧ لسنة ١٩٨١) مع مراعاة أحكام اللياقة الطبية لكل مهنة والتى حددها قرار وزير الصحة ١٣٣ لسنة ١٩٨٣ .

ثانيا: الفحص الطبى الدورى:

تنفيذا للمادة ١٢٢ من ق ١٣٧ لسنة ١٩٨١ وقرار وزير التأمينات رقم ٢١٨ لسنة ١٩٧٧ والمعدل بالقرار ٨٧ لسنة ١٩٧٨ يراعى اجراء الفحص الطبى الدورى على العاملين المعرضين مرة كل ستة أشهر على الأقل. على أن يبين بصفة خاصة حالة الجهاز التنفسى والعيون مع اجراء ما يلزم من بحوث طبية ومعملية أو أشعة للتأكد من صحة الاصابة ومداها.

الاجراءات الواجبة على المنشأة

١- طلب اجراء الفحص الطبى الدورى فى المواعيد المحددة بمعرفة الهيئة العامة

للتأمين الصحى
٢- تنفيذ توصيات الطبيب أو قرارات اللجنة الطبية
٣- إخطار مكتب الأمن الصناعى عند ثبوت المرض المهنى
٤- لايتحمل العامل أى نفقات أو تبعات يتطلبها الفحص الطبى الدورى
حد الأمان : ٣ ملجم / م٣ - ١ جزء / مليون جزء
وسائل القياس: يقدر تركيز البروم فى جو العمل بأستخدام جهاز كاشف الغازات . Dragger

أكاسيد الكلور

توجد أربع أنواع أكاسيد للكلور هى Cl_2O, ClO_2, Cl_2O_7 & Cl_2O_6

الصفات الطبيعية لأكاسيد الكلور

الخاصية	داى كلوريد أحادى الأكسجين Cl_2O	ثانى أكسيد الكلور ClO_2	كلورين سداسى أوكسيد Cl_2O_6	كلورين سباعى أكسيد Cl_2O_7
الوزن الجزيئى	٨٦,٩١	٦٧,٤٥	١٦٦,٩	١٨٢,٩١
نقطة الإنصهار	-١١٦°م	-٥٩°م	٣,٥	-٩١,٧
نقطة الغليان	٢٠	١١	٢٠٫٣	٨٠
اللون	أحمر مصفر	أصفر	أحمر	—
الكثافة	—	١,٦٤	٢,٠٢	١,٨٦ جم/سم٣

- ينفجر أول أكسيد الكلور بمجرد ملامسته للعوامل المختزلة كما ينفجر عند تسخينه مكونا غاز الكلور والأكسجين.
- ثانى أكسيد الكلور مؤكسد قوى يتفاعل مع الماء أو الايدروكسيدات مكونا خليط من ايونات الكلوريت والكلورات ويحضر بالمعاملة الكلورات الصلبة بحمض كبريتيك ركز.
- يتحلل Cl_2O_6 بالحرارة مكونا Cl_2O وأكسيجين ويتفاعل مع القلويات مكونا خليط من الكلورات وفوق كلورات.
- سابع الأكسيد ثابت جدا ويذوب فى الماء مكونا حمض بيركلوريك $HClO_4$.

- ملحوظة:- يوجد خمس أكاسيد للكلور من بينها الأربع السابق ذكرها ثم ClO (كلور حادى الأكسيد) وجميعها لها نفس الأثر علىالكائنات الحية ولذا يجب اتخاذ نفس الاحتياطات الواجب اتخذها مع الكلور عند تداولها وأكثرها شيوعا فى الصناعة كلور ثانى كسيد ClO_2

الكلورات:- هى أملاح حمض كلوريك ($HCl\ O_3$). وهى عوامل مؤكسدة قوية والمخاطر الناجمة عنها تتصل اتصالا وثيقا بهذه الخاصية ومن أشهر الأمـــلاح أمـــلاح الصوديـــوم والبوتاسيوم أكثرها شهرة فى مجال الصناعة حيث أنها تستخدم على نشـــاط واســـع فـــى الصناعة.

كلورات البوتاسيوم (١٢٢,٥٥) - الكثافة: ٢,٣٢ جم/سم^3 - درجة الانصهار والغليـــان: ٣٥٦ ، ٤٠٠$^\circ$م وتتحلل . والملح مادة شفافة عديمة اللون والمسحوق أبيض اللون .

كلورات صوديوم: ١٠٤,٥ - الكثافة: ٢,٤٩ جم/سم^3 - درجة الانصهار: ٢٤٨-٢٦١$^\circ$م^2 عديم اللون والرائحة والملح بلورى .

كلوريد داى أوكسيد $Cl\ O_2$: الوزن الجزيئى ٦٧,٥ - الكثافة: ٣,٠٩ جم/سم^3 عند ١١$^\circ$م - درجة الانصهار والغليان : -٥ ، ٥٩$^\circ$م وينفجر عندما يتبخر. مادة متفجـــرة والغـــاز أخضر اللون والسائل أحمر ذو رائحة نفاذة ومعرفة مميزة

TWA:	1ppm. 3mg/m^3
STEL ACGTH:	3ppm. 9mg/m^3
IDLH:	10 ppm

التحضير:- من كلورات الصوديوم وحمض الكـــبريتيك والميثـــانول أو مـــن كلـــورات الصوديوم وثانى أكسيد الكبريت . ومن الممكن تحضير كميات ضئيلة بمفاعلة كلوريـــت الصوديوم والكلور وحمض هيدروكلوريك أو هيبوكلوريت.

الاستعمال:- مسحوق إزالة الوان لب الخشب ، المنسوجات والدهون والزيوت والدقيـــق. وكذلك موارد بالماء بالمدن وحمامات السباحة وللقضاء على الكائنات الحية الدقيقـــة فـــى مجال الصناعة وفى العديد من التفاعلات الكيميائية.

المخاطر:- مادة سامة ذات أثر تحاتى Corrosive وانفجارى Explosive وتهيج الجهـــاز التنفسى والعين تماما كالكلور ولكن أثرها المهيج يفوق الكلـــور. والتـــأثير الحـــاد عنـــد الاستنشاق يسبب التهاب الشعب الهوائية وأوديما والأعـــراض الملاحظـــة فـــى العمـــال المعرضين هى : الكحة والعطس ومخاط أنفى وآلام الجهاز التنفسى وتهيج الحلق والعين. والمادة ذات فعل مؤكس قوى وذات تأثير حارق كما أنها تكمن فـــى عمليـــة الاحـــتراق وعلاوة على ماتقدم، فالنار تنفجر عندما يتركز فى الهواء على ١٠٪ . وتركز أكثر مـــن ذلك يمكن أن يحترق ند ١٣٠$^\circ$م والأتربة العضوية المؤكسدة ممكـــن ان تنقـــص درجـــة حرارة الاحتراق. ويجب اتخاذ الاحتياطات لحماية الجهاز التنفسى من المخاطر الناجمـــة عن تداول جزء المادة وكذلك ضد الفعل التحاتى ومخاطر الحريق والانفجار واشـــتراطات الحماية التى يجب إتباعها للحماية من تلك المادة شبيهة لتلك الواجب اتباعهـــا فـــى حالـــة الكلور. وأدشاش الماء وغسيل العين من ضروريات التعامل مع تلك المادة عند ملامستها

للعين والحرص الحذر لتجنب التركيزات العالية من الغاز يجب إزاحته من إناء التفاعل باستخدام النيتروجين والهواء وذلك لانقاص التركيز لأقل من ١٠٪ ثم يمتص بالماء المثلج وكذلك يمكن استخدام مرشحات مناسبة للتخلص من هذه المادة عند تواجدها في أماكن النيتروجين أو الهواء.

الانتاج: عند التحليل الالكتروليتى لمحلول ساخن من الكلوريدات المقابلة (كلوريد الصوديوم ينتج كلورات صوديوم وكلوريد بوتاسيوم ينتج كلورات بوتاسيوم مع استخدام كلورات مع الكلوريد السابق.

الاستخدام:- يستخدم الملح البوتاسيومى فى انتاج المتفجرات وأعواد الكبريت، الالعاب النارية Pyrotechics خرطوشة البندقية "الظرف Percussion - Caps والمستحضرات الدوائية والأصباغ. كما يستخدم فى عملية ازالة الألوان كمسحوق مزيل للون وفى طباعة الياف النسيج ولب الورق وصناعة الورق وكمزيل للملوثات والأوبئة فى المجال الطبى.

المخاطر والوقاية:-

الكلورات عوامل مؤكسدة قوية وأهم مخاطرها الاحتراق والانفجار وهى بنفسها غير متفجرة ولكنها تكون مخاليط ملتهبة أو متفجرة مع المواد العضوية، الكبريت، الكبريتيدات والمساحيق الفلزية ومركبات الأمونيوم والأقمشة والجلود والخشب والورق ملتهبة تماما عندما تغمس فى هذه الكلورات. ويجب أن يوضع هذا فى الاعتبار إلى الاشخاص المنوط بهم هذه العملية وتوزيع مهمات الوقاية عليهم وعليهم الاغتسال ولا يصبحوا معهم هده الملابس وتبقى فى أماكن العمل ويجب أن تشمل الأوفرولات وغطاء واقى الرأس وقفازات بلاستيك وأحذية برقبة لحماية الأرجل. ويجب حماية الخشب والشدات والسقالات وكذا الأرضيات فى المبانى والمصانع والأجهزة حيث تتداوى الكلورات وتوفير مصدر مائى كاف لمجابهة التكسر Copious Water Supply . والكلورات مواد ضارة عند استنشاقها أو ابتلاعها وهذا يسبب احتقان بالزور وكحة وتأثر كرات الدم الحمراء وتلوث الجلد باللون الأزرق ودوازة شحوب وهزال وأنيميا وعند بلع كلورات صوديوم فان محتوى الصوديوم يزيد فى السيرم Serum .

حمض هيدروفلوريك: يدف (HF) يمكن الحصول عليه بتفاعل حمض الكبريتيك المركز والفلورسبار "فلوريد الكالسيوم". الوزن الجزيئى: ٢٠ - الكثافة: ٩٩رجم/سم٣ - درجتى الانصهار والغليان: -١,٨٣°م ، ١٩,٥°م - الضغط البخارى: ٤٠٠جم ز (٢٥°م). يذوب بيسر فى الماء - سائل عديم اللون وينتج أدخنة.

TWAOSHA:	٣ جزء × ١٠-٦ ٢مجم/م٣
TWANIOSH:	٢,٥ مجم/م٣
NIOSH:	٥مجم/م٣

ODLH: ٢٠ جزء في المليون
MACUSSR: $\frac{3}{2}$ مجم/م٣
USSR: اتحاد الجمهوريات السوفيتية الاشتراكية (سابقا)

استخداماته:- يستخدم فى إنتاج الفلورو كربونات والفلوريدات غير العضوية وفى تكرير بعض الفلزات المستخدمة كعامل حفزى فى التفاعلات الكيماوية العضوية وفى النقش على الزجاج والفخار.

المخاطر:- سائل ذو أثر تحاتى قوى ومهيج قوى وسام والسائل وبخاره يسببان حروق حادة ومؤلمة عند ملامسة الجلد والعين والأغشية الخاطية وحروق السوائل المخففة والأبخرة قليلة التركيز لايمكن رؤيتها كما أنها غير مؤلمة فى التو واستنشاق الأبخرة ممكن أن يسبب أوديما الرئتين والتى لايمكن رؤيتها إلا بعد ١٢-٢٤ ساعة من التعرض - وتنزف الأنف وتنتات الجيوب الأنفية آلام وذلك فى عمال اللحام المعرضين لتركيزات خفيفة من الفلوريدات والفلورتى الجو.

السلامة والصحة المهنية:-

ان المناولة الآمنة للحمض تتطلب أجهزة محصنة فى التشغيل والصيانة وتدريب العمال على استخدامها ومحمية بطريقة كافية ويتعهد بها إلىَ عمال أكفاء . ومواصفات التصميم الجيد وبناء الأجهزة المستخدمة فى الصناعة والتخزين والنقل للحمض تعتمد على ما إذا كان لا مائى أو محلول مائى.

والحمض اللامائى يجب أن يخزن ويشحن فى أوعية صلب أما المحلول المائى (٧٠٪ أو أقل تركيزا) فيخزن فى أوعية بلاستيك. مع حماية العبوات والخزانات من الحرارة وأشعة الشمس المباشرة. وبالرغم من HF أن يعتبر غير ملتهب لكن تأثيره التماتى ضد الفلزات من الممكن ان ينتج الهيدروجين الذى يشتعل وعليه يجب أن تكون منطقة الخزانات بعيدة ما أمكن عن المصادر الحرارية وشحن الحاويات شامله للبراميل والاسطوانات واللوارى المجهزة بخزانات يجب ان يشتمل على لافتات وملصقات تحذير تحمل وصف المخاطر الناجمة والتصرف المناسب عند حدوث طرطشة وانسكاب عارض وتعليمات الاسعاف الأولى.

وفيما يلى البنود الواجب اتخاذها لمنع الاصابات بحمض هيدروفلوريك:-

أ - يجب التهوية التامة فى أماكن العمل بالحمض كل الوقت والتأكد من أن تركيزه لايتعدى النسبة المسموحة.

ب- يجب عدم ملامسة الابخرة والسائل للعين والجلد والجهاز الهضمى والتنفسى.

جـ- التأكد من ارتداء مهمات الوقاية الفردية المقاومة لحمض يدف مثـل بولـى فيليـل كلوريد (P.V.C) أو مطاط كلوروبيوتادين "نيو برين" ويجب أن تشمل هذه المهمـات الأوفرولات بأكمام تصل إلى المعصم وواقى الوجه أو النظارات الواقيـة والأحذيـة الواقية.

د- ضرورة لجراء الكشف الطبى على العمال والتأكد من أن صحتهم طبية وخاليين مـن أمراض الجهاز التنفسى المزمنة وليسوا معوقين.

هـ التأكد من أن العمال على دراية تامة Fully Cognisant of the Hazardaus nature بخطورة المنتج ومدربين تماما على التصرف الطيب فى الاحوال الروتينية والطارئة.

و- ضرورة تزويد العمال بأدشاش للاستخدام للاستحمام وغسل الأعين.

١٤- التسمم بالبترول أو غازاته أو مشتقاته ومضاعفاته

يمكن أن نطلق على هذا النوع من التسمم أسم التسمم الأليفـاتى، وبـنزين السـيارات (البترول) مزيج من عدة مركبات عضوية تحكمها الصيغة (كن يد ٢ن+٢) وتتألف عمومـا من: البنتان ك٥يد١٢ ، الهكسان ك٦يد١٤ ، الهبتان ك٧يد١٦ ، الأوكتـان ك٨يـد١٨ ودرجـات غليانها على الترتيب ٣٦ ، ٦٨,٨ ، ٩٨ ، ١٢٥,٨°م ويسـتخدم كوقـود فـى محركـات السيارات ولكن لوحظ أن استخدامه يحدث خبط KnocKing فىمحركات السيارات وعليه تم تحسين درجته بإضافة الايزو ولوكتان حيث أن الأخير يتكون مـن سلاسـل متفرعـة لاتحدث خبط عند إشتغالها.

وهذا البنزين المستقطر من النفط (البترول) يحتوى على مقادير ضئيلـة مـن بعـض العناصر الأخرى أهمها (الأزوت والأكسجين والكبريت والذهـب والفنـاديوم والزرنيـخ والنيكل علاوة على البنزين العطرى ومشتقاته التولوين والزايلين وتقدر هذه الكمية بحوالى ٢٠٪ من الوزن الكلى للبنزين). ومعلوم أن البنتان والهكسان يحدثان تخديرا طفيفـا فـى الأعصاب وعليه يحدث شلل فى المركز العصبى للتنفس والنخاع الشوكى وكذلك الهبتـان والأوكتان يحدثان نفس الأثر السابق ولكن بصورة مركزة.

التسمم بالبنزين:- لايحدث تسمم حاد به ولكن بسبب المركبات البرافينية والهيدروكربونية يحدث التسمم عن طريق استنشاق أبخرته المتطايرة ويفرزه الجسم مع الزفير والبول.

أما عند استنشاق الهواء الخالى من الأكسيدين والمركز بأبخرة البنزين كما فىالصهـاريج المستخدمة لتخزينه فيحدث الإغماء ثم الوفاة. ولايمكن ايقاف ذلك إلا باسـتخدام مهمـات الوقاية.

أعراض التسمم الحاد بالبنزين:- عند استنشاق أبخرة بنزين مخففة تحدث حالة شبيهة بالنشوة (السكر) مع ثقل الدماغ والدوار وتختفي بسرعة بعد التعرض للهواء النقي.
أما أعراض التسمم الحاد العنيف (عند استنشاق تركيزات عالية منه) فتكون على النحو الآتي:-
ثقل بالدماغ - طنين بالأذنين - نشوه السكران - سبات عميق أو غيبوبة أياما عدة - نسيان الماضي - تهيج لدرجة العنف - هذيان - خلط وارتعاش واختلاج العضلات وتقلصها - ألم الأعصاب والتهابها - اختلال الحس والتنميل - ألم ضاغط في الصدر والحلق - اختلال النطق والبلع - برودة الأطراف وزرقة لون الجلد - بطء التنفس ونقص النبض.

أما الجهاز الهضمي فيعتريه فقد الشهية وآلام البطن والتكريع والقيء والأسهال وقد يموت الانسان تبعا لاستعداده الخاص لما يصيب القلب من هبوط وضعف أو تموت العضلات أو زيادة عدد الضربات وذلك في حالات قليلة جدا.

ويصاب الجلد بسبب التهابات وتقرحات واكزيما.

أعراض التسمم المزمن:-
دوار - صداع - أرق - رعشة وألم عصبي - ضعف العضلات والمفاصل - رشح الأنف والشعب الهوائية والعينين - عسر تنفس - فقر دم - فتور - بلادة - اضطراب حياته العقلية - هستيريا - خوف وغم.

أما البنزين الدافيء فيصيب الانسان بالتهاب عصبي واضطراب المخ وظهور الزلال في البول أحيانا. وعند تماثل المريض للشفاء يحدث ضعف ذاكرة وكسل وخمول ودوار.

أما الذين يتعاطون البنزين أو يستنشقونه فيعتريهم التهاب عصبي متعدد والتهاب عصبي خلف المقلة وتلف الأوعية التاجية للقل وضحك دون سبب علاوة على النشوة التي تفش حياتهم.

إسعاف التسمم الحاد:- اقصاء المريض فورا عن منطقة الخطر وتعريضه للهواء النقي وعمل تنفس صناعي في حالة الضرورة - غسيل العين لاحتوائها على كمية بنزين وافرة نتيجة استنشاق الأبخرة دون تعاطيها. باستخدام الماء الجاري ومحول بيكربونات صوديوم (٢٪).

الاحتياطات الوقائية:-
١- ضرورة الكشف الطبي الابتدائي.

٢- رفض تعيين المرضى المصابين بالأمراض العصبية الوظيفية (النفسية) والسل الرئوى وفقر الدم والأمراض الجلدية والالتهاب الكلوى المزمن فى الصناعات التى يتطاير فيها البنزين.
٣- ضرورة الاستحمام اليومى لمنع الالتهابات الجلدية وخلع الملابس إذا ابتلت بالبنزين وغسلها ثانية.
٤- ضرورة إستعمال قفازات طويلة أثناء العمل بالبنزين وعدم تلامسه بالأيدى وتفاديا للإصابة بالأكزيما.
٥- ضرورة التوعية بأخطار البنزين بالوسائل المقروءة والمسموعة والمرئية.

سليكات الإيثيل: $Si(OC_2H)_4$ - الكثافة ٩٣رجم/سم^3 - درجة الغليان ١٦٥,٥°م - لايذوب فى الماء - سائل عديم اللون ذو رائحة طيبة بسيطة ويتحلل بالماء مكونا الايثانول وحمض السلسليك وينتج من تفاعل رابع كلوريد سليكون وإيثانول. وبإزالة الماء يتكون مادة لاصقة ذو شكل غروانى Colloidal وعندما يخفف يصبح زجاجى Vitreons صلب ولايذوب فى الماء ويقاوم الارتفاع فى درجة الحرارة. ولذا يستخدم فى صناعة الحقائب والأرانيك المستخدمة فى صب الفلزات كما يستخدم لتحويل الماء اليسر إلى عسر وخرسانة مقاومة للعوامل الجوية. كما يستخدم كمادة لاصقة مقاومة للحرارة.

المخاطر:- سائل مشتعل ينتج مخاليط متفجرة فى الهواء وذلك فى درجات الحرارة المرتفعة. وتتمثل الأعراض الحادة للتعرض له سائلا أو بخار فى تهيج العين والجهاز التنفسى والتعرض المحدود يؤثر فى العيون الأذن كما يلى:-
- ٣٠٠٠ جزء فى المليون تهيج الأنف والعين ولايمكن التساهل فيها.
- ١٢٠٠ جزء فى المليون تهيج الجهاز الدمعى Lachramatory erpparatus وهرش خفيف.
- ٧٠٠ جزء فىالمليون هرش خفيف.
- ٢٥٠ جزء فى المليون - تهيج محدود للعين والأنف.
- ٨٥ جزء فى المليون يمكن الاستدلال عليها بالشم - أما التعرض المزمن فيؤدى إلى إلتهاب جلدى نظرا لشدة السائل ذو طبيعة مذيبة. أما التركيزات العالية فتؤذى أجهزة الجسم والقلب ولكبد وأنيميا واتيجيا ولايمكن للجسم ان يتحمل التركيزات العالية.

داى ايثيل اكسلات $(COOC_2H_5)_2$:-
الوزن الجزيئى ١٤٦ - الكثافة: ١,٠٨جم/سم^3

درجتى الانصهار والغليان: -٤٠,٦°م ، ١٨٥,٧°م. ويختلط فى أى نسبة مع الايثانول وداى ايثيل اثير وخلات الايثيل والمذيبات العضوية الشائعة الأخرى ولكنه يذوب بشح فى الماء. والسائل عديم اللون غير مستقر زيتى القوام ذو رائحة أروماتية ويحضر باسترة

حمض الاكساليك بالايثانول. وهو مذيب لاسترات السليلوز والايثيرات والراتنجات الطبيعية والصناعية. ويستخدم فى تحضير العطور كمصبغة وسيطة وفى التخليق العضوى خاصة تحضير ا لكيماويات الدوائية.

المخاطر:- سائل مشتعل ولكن فى درجة حرارة الغرفة لاينتج أبخرة ملتهبة. ويتحلل فى الجسم مكونا حمض لكساليك السام. وبالرغم من ذلك فلم يتم تسجيل حالات تسمم بسبب التعامل مع هذا السائل. ولكن فى حالة التسمم الحاد خاصة فى الرجال التهاب يحدث نقص فى عدد كرات الدم الحمراء والبيضاء بالدم Erythrocytes, eucocytes علاوة على تأثيرات مرضية أخرى.

<u>الكثافة البخارية للسائل:</u> ٥,٠٤ – درجة التجميد ٧٥,٦°م .

<u>ميثيل سليكات:-</u> $Si(OCH_3)_4$ – الوزنالجزيئى: ١٥٢,٢ – الكثافة: ١,٠٣جم/سم^3

<u>درجة الغليان:</u> ١٢١°م ، الضغط البخارى: ١٢مم ز/٢٥°م .
يستخدم فى صناعة السيراميك لسد الفتحات وتغطية الاسطح الفلزية وكمادة رابطة فى البويات واللاكيهات. أم الآن فتستخدم لتغطية شاشات أنابيب أشعة الكاثود CRT "Cathode Ray Tube".

<u>المخاطر:-</u> يتمثل فى ضرر العين والجهاز التنفسى ، عندما يصل تركيزه إلى ٢٠٠-٣٠٠ جزء فى المليون لمدة ١٥ دقيقة فإن أثره الضار ضد القرنية يبدأ محدثا آلاما حادة وتحت ظروف جوية معينة من الرطوبة يحدث آلاما عصبية فىالقرنية. والتعرض الصناعى لهذا المركب فى كل من الولايات المتحدة الأمريكية وأوربا يعتبر حادا وقد اسفر التعرض عن بعض الحالات مثل العمى أحيانا أو آلام بالعين. أما التعرض الحاد فمن الممكن أن يؤدى إلى اصابة الرئتين بالتلف متضمنا الأوزيما والفشل الكلوى.

TLV AC63H	1ppm 6mg/m^3
STEL AC63H	5ppm 30mg/m^3

خلات البروبيل: لها شكلان أحدهما عادى Normal والثانى يسمى الايزو $CH_3\ CO_2\ CH$ $(CH_3)_2$ ISO أما العادى فصيغته $CH_3CO_2C_3H_7$. والوزن الجزيئى لكل ١٠٢,١

يمكن الحصول عليهما بمفاعلة حمض الخليك مع كحول بروبيلى فىوجود عامل حفاز وهما يذيبان الأثير وسليلوز خلال عملية تصنيع الاكيهات كما يستخدمان فى صناعة البلاستيك والعطور والتخليق العضوى.

المخاطر:- كليهما ملتهب وأبخرتهما تكونا مخلوطا متفجرا مع ا لهواء فى درجات الحرارة العالية ٢٠٠ جزء فى المليون يسبب تهيجا للعين والتركيزات الأعلى تهيج الأنف

والحنجرة والعمال المعرضين يعانون من تهيج الملتهبة بالعين وشعور بالضيق فى الصدر Constriction of the Chest مع كحة وتعرض الجلد الدائم للسائل يؤدى إلى هزال وتقشف الجلد .

	عادى	ايزو
الكثافة	٨٩ر جم/سم٣	٨٧ر جم/سم٣
درجة الغليان والانصهار	-٩٥ ، ١٠١,٦°م	-٧٣,٤ ، ٩٣°م
درجة التجمد	١٤,٤	٤,٤°م
الكثافة البخارية	٣,٥	٣,٥
الدرجة النفجارية	٢- ٨٪	١,٨ - ٨٪

البولى أوليفنيات:- سلسلة من الهيدروكربونات يمكن الحصول عليها ببلمرة الايثيلين والبروبلين والبيوتيلين $(C_nH_2n)_2$ وتلك هى الصيغة العامة لها.

ويعتمد تكنيك انتاجهم على استخدام الحرارة والضغط المرتفعين والجهاز او بلمرة سلسلة الأوليفين تؤدى فى النهاية لانتاج البلاستيك وهو منتج صناعى له أهميته. والبولى ايثلين يستخدم فى اللف والعزل الكهربى وصناعة المواسير أما البولى بروبلين فيستخدم فى صناعة القوالب والأفلام والالياف أما بولى ايزو بيوتلين فيتحد مع بولى أوليفنين السابق مكونا المطاط الصناعى.

م	جزئى الأوليفين	الوزن الجزيئى	البوليمر
١	ايثلين ك٢ يد٤	٢٨	(ك٢ يد٤)ن بولى ايثلين
٢	بروبلين ك٣ يد٦	٤٢	بولى بروبيلين
٣	ايزوبيوتيلين ك٤ يد٨	٥٦	بولى ايزوبيوتيلين

المخاطر الناجمة:-

تعتبر المخاطر الناجمة عن انتاج البوليمرات السابقة والتى تحدث فى عمليات التصنيع ويمكن إيجازها فى حرائق الجلد والعين بسبب طرطشة او انسكاب السائل خلال عملية التصنيع أو أسفكسيا الخنق Asphyxiation أو التسمم بسبب الاستنشاق للأبخرة المتسربة ان الأعضاء الأولى فى سلسلة بوليمرات الأوليفين لها دور مخدر أو خانق بسيط والقدرة التخديرية تزداد بازدياد طول السلسلة فى سلسلة الايثيلين.

الإيثانول C_2H_5OH (٤٦,١)

سائل شفاف يمتزج بالماء بأى نسبة يتطاير ذو رائحة طيبة ولكن مذاق حارق - كثافته ٨ر جم/سم٣ - درجات انصهاره وغليانه ووميضه - ١٧٧°م ، ٧٨,٥°م ، ١٢,٨°م أما

حدوده الانفجارية فتتراوح بين ٣,٣ - ١٩٪ ودرجة اشتعاله الذاتى ٤٢٢٨,٨°م أما كثافته البخارية ١,٦ وضغطه البخارى ٤٣,٩ مم زعنه ٢٠°م .

<u>التحضير:-</u> لقد ذكرت المدنيات القديمة أن المصريين والصينين حضروه منذ ٥٠٠٠ عام مضى وفى القرن العاشر استطاع العرب تطوير طريقه لتقطيره لتحضير محلول مركـــز منه. وهذه الأيام يحضر الايثانول بتخمر أو بالتحلل المائى والتخمر للسكر مـــن الفواكـــه خاصة العنب والبنجر وقصب السكر وتعمل الانزيمات على تخمير هذه السوائل منتجة فى النهاية الكحول الايثيلى "الايثانول" ونشا القمح والشعير Barely والأرز والبطاطس يمكن تحويلها خلال عدة مراحل إلى سكر العنب Hexose ثم بالتخمير يتحول إلى الايثانول.

والخمور والبيرة ذات المحتوى الكحولى يمكن زيـــادة محتواهـــا الكحولـــى بـــالتقطير ويستخدم الايثانول علاوة على المشروبات Beverages فى العديد من الصناعـــات مثـــل الكيماويات المخلقة. أن الايثيلين الناتج من الصناعـــات البتروكيماويـــة يعـــامل بحمـــض الكبريتيك المركز فينتج كبريتات الايثيل الهيدروجينية وكبريتات ثنائى ايثيـــل وبـــالهيدرة يمكن الحصول على الايثانول. وهذه طريقة غير مباشرة لتحضير الايثانول أما الطريقـــة المباشرة فتعتمد على معاملة الايثيلين بالماء فى وجود حمض الفسفوريك وحفاز عن ضغط ٧٥كجم/سم^{٢} وعند ٣٠٠°م وهذا التعامل يسمى فيشر تروبش ويستخدم الايثانول كمذيـــب فى صناعات الأدوية والبلاستيك واللاكيهات والعطور ومستحضرات التجميل ...

المخاطر:

إن المخاطر الصناعية التقليدية تقوم على التعرض لبخـــار الايثـــانول خـــلال عمليـــة تحضيره والتعرض المزمن لتركيزات أزيد من ٥٠٠٠ Ppra تسبب تهيجا للعين والانـــف وصداع بالرأس ودوخة وتعب والتهاب الأعصاب ويتأكسد الكحول بسرعة فى الجسم إلى CO2 وماء أما النسبة غير المؤكسدة فتفرز بالبول وتطرد إلى الهواء والنتيجة أن الأثـــر التراكمى محدود. أما تأثيره على الجلد فيشابه كل مذيبات الدهون وفى غياب الاحتياطات الوقائية فان التهاب الجلد هو الأثر الناتج من تلامس جلد العامل مع الايثانول - والايثانول سائل ملتهب أما أبخرته فتكون مخلوطا متفجرا مع الهواء فى درجة الحرارة العادية.

ومحلول مائى يحتوى على ٣٠٪ ايثانول ممكن له انتاج مخلوط مشتعل مع الهواء عند ٢٩°م أما مخلوط يحتوى على ٥٪ ايثانول فمن الممكن أن يكون مخلـــوط ملتهـــب عنـــد ٦٢°م.

ان دخول الايثانول للجهاز الهضمى أمر غير قائم خلال الصناعة ولكن عند تركيز ٧٪ فان مشاكل الاصابات التى تتعلق بالمرىء والجهاز الهضمى.

السلامة والصحة المهنية:-

١) يجب اتخاذ كافة الاحتياطات الوقائية خلال تصنيع وتداول الايثـانول لمنـع الضـرر الصحي والاشتعال والانفجار.
٢) التهوية السليمة (خاصة الموضعية) تمنع التركيز الضار من الايثانول فى جو العمل.
٣) ارتداء مهمات الوقاية الفردية خاصة القفازات عند الاستعمال الطويل الملامس للجلـد من الايثانول.
٤) مدمنى الكحول والأشخاص ذو الحساسية للكحول ومرضـى الكبـد ممنوعـون مـن التعرض للايثانول.
٥) ضرورة تزويد أماكن العمل بمضخات وأدوات لغسـيل العيـن طالمـا أن طرطشـة الايثانول فى الوجه قائمة.

إحتياطات الوقاية من النار ومكافحتها:-

إن الاحتياطات سالفة الذكر تقلل من فرص تواجد تركيز ملتهب أو متفجر من الايثانول فى ظروف العمل العادية . أما التركيزات العالية والخطيرة فمن الممكن ان تتواجـد فـى حالة الانسكاب أو الهروب من محبس ثالث أو كسر بالماسورة أو إناء التجميـع Vessel. ويجب اتخاذ كافة الترتيبات بتزويد المصنع بكل الوسائل لتجميع السائل المنسكب وتصميم أرضيات تمنع من انتشار وهروب الايثانول وتجميعه فى مكان آمن واضعين فى الاعتبار منع استخدام الهواء المضغوط أو الأكسجين لنقله من مكان لآخـر وتتخـذ الاحتياطـات بتركيب توصيلات كهربية من النوع كاتم الشرر لمنع فرص الاشتعال خاصة عند تحضير كميات كبيرة من الايثانول أو استخدامها . أن طفايات CO_2 هى اكثر الطفايـات ملائمـة لاطفاء حرائق الايثانول وتوفرها بكميات كبيرة مع تدريب العمال على طريقة اسـتخدامها واجراء الصيانة الدورية الوقائية للتأكد من دوام الصلاحية.

الأمينات الأليفاتية

تحضر بإستبدال ذرة هيدروجين أو أكثر بشق الكيل من الأمونيـا NH_3. والأعضـاء الأولى غازات مثل الأمونيا وتذوب بسهولة فى الماء أما الأعضاء الأكبر فلا تذوب فـى الماء. وكل الأمينات الأليفاتية قاعدية المحلول وتكون أملاح. والاملاح عديمة الرائحة غير متطايرة وتذوب بيسر فىالماء وطبقا لعدة ذرات الهيدروجين المستبدلة فان الأمين يكـون أوليا NHR Primary أو ثنائيا NHR_2 أو ثلاثيا Tertiary NR_3 .

التحضير:- الطريقة العامة بألكله الأمونيا بواسطة هاليدات الالكيل أو هدرجـة النيـتريت المقابل.

<u>الإستخدام:-</u> لقد زادت استخدامات الامينات الأليفاتية حاليا خاصة فــى الأعــوام القليلــة الحالية فى الصناعات الكيماوية مثل الكيماويات الدوائية والأصباغ والمطاط والعــلاج أو عامل حفاز فى صناعة البلاستيك أو راتنجات التبادل الأيونى وموانع القطــع المخلقــة أو موانع التحات Corrosion Inhibitors وعوامل الطفو Flotation agants كما تستخدم فى تصنيع الصندوق البارد فى المسابك.

المخاطر:- حيث أنها قواعد فإنها تكون محاليل قلوية وعليه فهى تشكل خطرا داهما على صحة العين كما أنها تلوث الجلد عند الطرطشة. ولكن ليس لها أثار ســـمية والأعضـــاء الأولى منها تدخل فى تركيب أنسجة الجسم وعليه فكثيرا ما نجدها فـــى كــم كبــير مــن الأطعمة خاصة السمك والدليل على ذلك رائحة السمك المميزة التـــى ترجــع إلـــى هـــذه الأمينات. ولكن واحدا من الأمور الهامة حاليا هى قدرتها على التفـــاعل مـــع النيـــترات والنيتريت فى vivo مكونة مركبات النيتروز وهى مركبات مسرطنة قوية فى الحيوانات.

١) ميثيل أمين CH_3NH_2 (٣١,١): - الكثافة ٧رجم/سم٣ - درجة الانصهـــار والغليـــان والوميض هى - ٢٩٣,٥ - ٦,٣°م ، الصفر المئوى - أما حدوده الانفجارية فتتراوح بين ٤,٩ - ٢٠٪ أما درجة الاشتعال الوميضية فتصل إلى ٤٣٠°م ، وهو يسمح الذوبان فـــى الماء جدا.

التحضير:- من الميثانول وكلوريد الامونيوم وهو غاز سريع الإلتهـــاب Highly blammable فى معدل الضغط ودرجة الحرارة العاديين.
ويمكن اسالته تحت ضغط أو بإذابته فى الماء ويستخدم فى عمليات الصباغة والتفـــاعلات الكيماوية وهو قاعدة قوية أقوى من الأمونيا والبخار الناتج عنها مهيج للعيـــن والجهـــاز التنفسى ولكن ليس له آثار سامة.

٢) داى ميثيل أمين:- Me_2NN - الوزن الجزيئى ٤٥ - الكثافة ٦٨رجم/سم٣ - درجات **الانصهار والغليان والوميـض:** - ٩٦°م ، ٧,٤ ، ١٢,٢°م علـــى التوالـــى وحـــدوده الانفجارية - ٢,٨ - ١٤,٤٪ سريع الذوبان جدا فى الماء والسائل شـــفاف ذو رائحـــة نفاذة Pungent odour

التحضير:- Preperation

يحضر بتفاعل الميثانول والأمونيا مع حفاز عند درجة حرارة عادة أو بإضافة الصودا إلى نيتروز داى ميثيل إيثيلين وهو غاز فى درجة الحرارة العادية والضغـــط العـــادى ولكن يمكن اسالته تحت ضغط أو بإذابته فى الماء مكونا محلولا مائيا قويا ويستخدم فى

صناعة المطاط وكمعجل فى صناعة الصابون والبخار. ملتهب ومهيج والمحلول قلوى شديد القلوية.

٣) إيثيل أمين:- أمينو ميثان - وزنه الجزيئى ٤٥ - كثافتــه ٧رجــم/ســم³ - درجــات الانصهار والغليان والوميض: -٨٤°م ، ١٦,٦°م ، الصفر المئوى وحدوده الانفجارية: ٣,٥ - ١٤٪ وكثافته البخارية ١,٦ سائل شفاف له رائحة الأمونيا النفاذة.

يحضر بتسخين كلورو ايثان مع الأمونيا الكحولية فيكون قاعدة قوية تذوب فى المـــاء وتستخدم فى صناعة المطاط كمثبت Stabilizers وكعامل وسيط فى الأصبــاغ ومــن المحتمل حدوث تهيج بالعين وتلف فى القرنية للعمال المعرضيـــن لبخــاره . ولكــن المركب يفرز من خلال افرازات الجسم.

٤) الاليل أمين:- $CH_2 : CH\ CH_2\ NH_2$ ويسمى ٢ بروبانيل أمين .
الوزن الجزيئى ٥٧ - الكثافة ٧٦رجم/سم³ - ودرجة الغليان والوميض: ٥٨م - ٥٩°م الحدود الانفجارية: ٢٠,٢ - ٢٢٪ - درجة الاشتعال الذاتية ٣٧٤°م . السائل شفاف له رائحة الأمونيا والأبخرة مهيجة تماما وهذا مايبدو انه العامل الأكثر سمية وهناك خطر محقق للانفجار حول أى تركيز فى الهواء.

٥) سيكلوهكسيل آمين $C_6H_{11}NH_2$:- هكسا هيدرو انيلين أو أمينو سيكلوهكسان
الكثافة: ٨٧رجم/سم³ - درجات الانصهار والغليـــان والوميــض: -١٧,٧°م ، ١٣٤ ، ٣٢,٢°م - الكثافة البخارية ٣,٤ درجة الأحتراق الذاتية ٢٩٣°م يمـــتزج بكــل نســبة بالماء مكونا محلول قلوى شديد القلوية وله رائحة السمك. يحضر بهدرجـــة الانيليــن ويستخدم كوسيط فى الصناعات الكيماوية وأملاحه تستخدم كموانع تآكل تحت ظروف متباينة مثل تغليف الاجهزة المعدنية وأثره السام الرئيسى أنه مهيج ومن المحتمـــل أن يؤذى الجلد ويؤدى الحساسية وهذا الأمين عامل رئيسى فى الأيض والتمثيل الغذائـــى الى للسيكلاتب Cyclalmate .

٦) إيثيلين داى أمين:- $(H_2N)_2\ (CH_2)_2$ - ١ ، ٢ داى أمينو إيثلين - وزنــه الجزيئــى ٦٠,١ كثافته ٩ر جم/سم³ درجات الانصهار والغليان والوميـــض ٨٥°م ، ١١٦,٥ ، ٤٣,٣°م أما درجة الاحتراق الذاتية ٣٨٥°م وكثافته وضغطه البخار بين ٢,١ ، ١,٧مم ز عند ٢٠°م .

سائل متطاير يمتزج بالماء بأى نسبة Hygroscopi c ذو رائحة نشادرية يــذوب فــى الماء تماما ولكنه لايذوب فى الأثير لكنه يمتزج بالايثانول بأى نسبة.

يحضر من ثنائى كلورو ايثان والأمونيا وهو سائل قلوى قـــوى ويســتخدم لتحضــير الأصباغ والمطاط والمعجلات Accelerators ومبيدات الفطريات والشموع الصناعيــة والراتنجات والمبيدات الحشرية وعوامل ترطيب الأسفلت والأدوية مثل امينوفليند وأثرة

السام الرئيسى انه يهيج العين ويؤذيها ويؤذى الجلد والقناة التنفسية ويعقــب التعــرض لابخرته حساسية.

٧) ايثانول أمين $HCH_2 CH_2 NH_2$:- وزنه الجزيئى ٦١ - كثافته ١٦,٢م/سم٣ درجات الانصهار والغليان والوميض ١٠,٣ ، ١٧٠، ١٨°م . أما حدوده الانفجارية فهى ٥,٥ – ١٧٪ سائل لزج ويمتزج بالماء بأى نسبة ذو رائحة نشــادرية. يحضــر بــالتحلل الأمونيومى للإثيلين أكسيد وبالرغم مــن ســعة انتشــاره بالصناعــة لازالــة CO_2 والهيدروجين من الغاز الطبيعى وتخليق عوامل السطوح النشطة إلا أن أثره السام لــم يتم لختباره.

٨) داى ايثانول أمين:- $(OH\ CH_2\ CH_2)_2\ NH$:- وزنــه الجزيئــى ١٠٥ ، الكثافــة ١,٠٩جم/سم٣ - درجات الانصهار والغليان والوميــض ٢٨°م ، ٢٧١ ثــم يتحلــل ، ١٤٨°م أما درجة الاحتراق الذاتية ٦٢٩°م. يمتزج بالماء والأستون والسائل لــزج ذو رائحة نشادرية ضعيفة. يحضر بالتحلل الأمونيومى للاثيلين أكسيد وهو قــاعدة قويــة ويستخدم لإزالة الغاز وتحضير المطاط الصناعى ومبيدات الاعشاب وإزالة المستدلبات ومستحضرات التجميل والكيماويات الزراعية والمستحضرات الصيدلية. ويهيج الجلــد والأغشية المخاطية.

٩) تــراى ايثــانول أميــن $(OH\ CH_2\ CH_2)_3$- وزنــه الجزيئــى ١٤٩,٢ – كثافتــه ١,٢٢جم/سم٣ - درجات الإنصهار والوميــض: ٢٠-٢١°م ، ٢٧٧°م ثــم يتحلــل و ١٧٩°م سائل اصفر اللون فاتح لزج وتمتزج بالماء بأى نســبة ذو رائحــة نشــادرية ضعيفة ويذوب بأى نسبة بالماء والأستون ويحضر مثل الايثانول أميــن وهــو أكــثر الامينات الاليفاتية لزوجة وقلوية ويستخدم بكثرة فى الصناعة مثل تحضــير عوامــل السطح النشطة Active Agents والشموع والورنيشات ومبيدات الأعشــاب وزيــوت القطع وأثره السام ضد الجلد فقط)

١٥- التسمم بالكلوروفورم $CHCl_3$ ورابع كلوريد الكربون

سائل عديم اللون ذو رائحة متميزة قوية مقبولة نقطتــى غليانــه وانصهــاره ٦١ ، - ٦٣,٥م ، أثقل من الهواء وكثافته ١,٤٩جم/سم٣ ولا يشتعل - قليل الذوبان فــى المــاء وأهميته تتمثل فىعملية التخدير ولكن العلماء صرفوا النظر عنه كمخدر لتأثيره على الكبد. يستعمل للقتل بواسطة الشم والتعاطى من الباطن (الشراب) وقد يستعمل فى الانتحار.

وعند استخامه كمخدر يراعى أن تكون نسبة للهواء المستنشق أقل مــن ٥٪ لأنهــا إذا زادت عن تلك النسبة تصبح خطرة والنسبة المعتادة ١-٢٪ أما إذا اصبح الهواء مركز له

فالأثر السام ممكن أن يؤدى للوفاة والمقدار السام الذى يشبع به الدم ٤٠ر -.٦٠ر٪ وأقل جرعة سامة تعطى لقىء ٣٠-٣٥جم كلورفورم ســـام. والرئتيـــن تفـــرزه ســـريعا بعـــد الاستنشاق وبعد ٧ ساعات من وقت التخدير لاتوجد له آثار بالجسم.

وعند تعاطيه بالفم يحدث حرقان يؤلم الفم والمعدة وشعوره بحرارة وبعد دقائق يحـــدث تخدير كما لو كان بالاستنشاق ويوجد عادة قيء وألم بالبطن.

التسمم برابع كلوريد الكربون(١٥٤) CCl_4

رابع كلوريد الكربون : درجـــة الإنصهـــار -٢٣ْم ، درجـــة الغليـــان ٧٧ْم – الكثافـــة ١,٦جم/سم٣ ، من المحتمل أن يسبب السرطان – سام.

الأعــــراض :

١- حدثت حالات تسمم ووفاة من الآثار التخديرية لرابع كلورالكربون المستعمل كدهـــان مجفف للشعر.

٢- الافراد المعرضين لأبخرة رابع كلوريد الكربون المنبعث من طفايات الحريق الكهربية المستخدمة فى الأماكن المغلقة أو الأماكن الضيقة فيصابون بنقص فى البول ويرقـــان وسبب ذلك ليس فقط بسبب رابع كلوريد الكربون ولكن لتكون الكلور والفوسجين تبعـــاً للمعادلة الآتية:

رابع كلوريد الكربون + أكسجين ← فوسيجين + كلور (غازات سامة خانقة)

$CCl_4 + O_2 \quad COCl_2 + Cl_2$

٣- يتسبب رابع كلوريد الكربون فى الإلتهاب الحاد بالكليتين وتآكل بالكبد وتورم بالرئتين أو إلتهاب الأعصاب خلف المقلة.

٤- الأعراض المبكرة للتسمم تتميز بالآتى :

أ) صداع مستمر وغثيان وقىء وإسهال وألم بالكبد ثم نقص أو أنقطاع البول وتسمم بولى.

ب) إرتفاع البولينا أحيانا بالدم إلى ٣٠٠ مجم٪.

جـ) يحتمل فى حالات إصابة الكبد الشفاء بعد يرقان يدوم لمدة شهرين.

الوقاية والعـــلاج :

١- بالنسبة للوقاية يجب عدم إستخدام هذه المادة كدهان مجفف للشعر.

٢- عند إستخدامها فى إطفاء حرائق التجهيزات الكهربية فيجب تهوية الأماكن المحترقـــة تماما بعد إطفاء النيران.

٣- إذا ما أقتضت الضرورة إقتحام مناطق مغلقة أو ضيقة بها آثار مـــن رابـــع كلوريـــد الكربون فيجب أن يتم ذلك بعد إرتداء مهمات الوقاية والأقنعة.

٤- عدم ترك أى مريض أو مصاب على أرضية الغرفة التى حدث بها التسمم لأن هـذه السائل يتجمع بالقرب من سطح الأرض لكثافته العالية (تركيز الأبخرة بالقرب من الأرض = ٥ مرات تركيزها قرب السقف).
٥- علاج النقص الكبدى بالمشروبات السكرية وكذلك إعطاء جلوكونات الكالسيوم عن طريق الحقن بالعضل.
٦- يمكن إستعمال هيدروليزات البروتين والفيتامينات مثل Vitera مع الأملاح كعلاج.

١٦- التسمم برابع كلورو الأثين وثالث كلورو الاثيلين ...

داى كلوريد الايثيلين Ethylene Dichloride $ClCH_2\ CH_2Cl$

يسمى أيضا ٢،١ داى كلوريد إيثان أو السائل الهولندى Dutch Liquid أو الغاز الأوليفينى Gaz Olefiant - وزنه الجزيئى ٩٩ ، كثافته ١,٢٥ جم/سم^3 - درجات الانصهار والغليان والوميض - ٣٥°م ، ٨٤°م ، ١٣٠٣°م أما درجة إشتعاله الذاتية ٥٤١٢م وحدودة الانفجارية تتراوح بين ٦,٢ - ١٦٪ وكثافته البخارية ٣,٤ أما ضغطه البخارى فيبلغ ١٠٠مم عند ٢٩,٤°م ويذوب بشح فى الماء ولكنه يذوب بسرعة شديدة فى الايثانول ويختلط بالإيثير بأى نسبة وعندما يختلط بالرطوبة يصبح قادرا على إصابة الصلب الذى لا يصدأ بالصدأ وكذا الحديد والفلزات الأخرى وعندما يلامس الأسطح الساخنة فإنه يتحلل إلى Co , CO_2 , HCl ومن المحتمل أيضا أن يكون الفوسجين وهو سائل عديم اللون قوامه زيت ذو رائحة حلوة.

TWAOSHA:	50 ppm 200 mg/m^3
OSHA	100 ppm ceil
	200 ppm /5min Peak 3H
NIOSH	1ppm /10h 4Mg/M^3/10h
	2ppm/15 min ceil 8mg/m3/15 min ceil
TLVACGIN	10 pp 40mg/m^3
STEL ACGTH	15 ppm 6mg/m^3
MAC USSR	10 mg/m^3 skin

الانتاج:-

يمثل المرتبة الأولى من ناحية كم الإنتاج بالنسبه لكل المركبات العضوية المكلورة. وقد بلغ إنتاجه عام ١٩٧٩ مايزيد على ٥ مليون طن تم تحضيرها بأمريكا وبلغ عدد العاملين بهذه الصناعة ٢ مليون عامل منهم ١٤٨,١٦٥ عامل معرضون بالتسمم ويحضر بمعاملة الايثيلين بالكلور (طريقة الكلورة) أما الطريقة الثانية فتعتمد على معاملة الايثيلين بالأكسجين وكلوريد الهيدروجين. (طريقة الأوكسى كلورة).

الاستخدامات:-

يستخدم كمادة أولية فى تصنيع فينيل كلوريد Vinyl Chloride وهذه يمكن بلمرتها إلى مجموعة ذات قيمة من البلاستيك وفى عام ١٩٧٨ تراوحت استخداماته على النحو الآتى ٨٦٪ لتصنيع فينيل كلوريد ٣٪ ميثيل كلورفورم ، ٣٪ أمينات الايثيلين ، ٢٪ تراى كلورو ايثيلين ، ٢٪ بير كلورو ايثيلين.

استخدامات الايثيلين داى كلورايد

تصنيع الأسفلت والبكاليت والبتيومين وتكرير الكافور Camphor refining وتصنيع مستحضرات التجميل ونشر مادة خلات السليلوز Cellulose acetatedispession وكذا استر سليلوز والتنظيف الجاف مثل البنزين وإزالة الدهون والشحم من على المنسوجات وصناعة البترول والالكترونيات واستخلاص زيت فول الصويا وبروتين السمك والكافيين والاصباغ والكافور وتبخير الحبوب والبذور والتقاوى ويعتبر مانع للدق Anti-Knock agent وكذا عمليات التوليف فى صناعة الجازولين Gasoline Blending وفى تصنيع فينيل كلوريد وميثيل كلور فورم وتراى كلور وايثيلين وبيركلورو ايثيلين وفينيليدين كلوريد وامينات ايثيلين والكيماويات الدوائية وفى تصنيع الراتنجات مثل البكاليت والمطاط ورايون الفسكوز وإذابة البويات وتصنيع المبيدات الحشرية وتكرير البترول وصناعة تصنيع الأسفلت والبكاليت والبتيومين وتكرير الكافور Camphor refining وتصنيع مستحضرات التجميل ونشر مادة خلات السليلوز Cellulose acetatedispession وكذا استر سليلوز والتنظيف الجاف مثل البنزين وإزالة الدهون والشحم من على المنسوجات وصناعة البترول والالكترونيات واستخلاص زيت فول الصويا وبروتين السمك والكافيين والاصباغ والكافور وتبخير الحبوب والبذور والتقاوى ويعتبر مانع للدق Anti-Knock agent وكذا عمليات التوليف فى صناعة الجازولين Gasoline Blending وفى تصنيع فينيل كلوريد وميثيل كلور فورم وتراى كلور وايثيلين وبيركلورو ايثيلين وفينيليدين كلوريد وامينات ايثيلين والكيماويات الدوائية وفى تصنيع الراتنجات مثل البكاليت والمطاط ورايون الفسكوز وإذابة البويات وتصنيع المبيدات الحشرية وتكرير البترول وصناعة التصوير الفوتوغرافى وتحليل السموم وتخفيف الورنيشات وجعل الماء يسررا H_2o Softening والتصوير الجاف Xeography ومانع للتسرب Sealant فى صناعة نوع من الزجاج مضاد للاختراق Poly methocnylates (Piexiglass) .

المخاطر:-

سائل ملتهب وخطير على الصحة من الممكن امتصاصه من خلال القنوات الهوائية والجلد والقناه الهضمية ويتم هضمه وتمثيله غذائيا إلى ٢-كلورو ايثانول واحادى كلور وحمض خليك وكليهما أكثر سمية من المادة الأصلية والرائحة لاتبدو معروفة إلا بعد ١-٢ دقيقة حيث تبلغ ٥٠ ppm ليمكن التعرف عليها بيسر . والمادة سامة سواء فى التسمم

الحاد أو المزمن ، ٨٠-١٠٠ مم كمية كافية لاحداث الوفاة خـــلال ٢٤-٤٨ ســاعة أمـا استنشاق ٤٠٠٠ ppm فتحدث مرضا خطيرا وداءاً عضالاً. أما التركيزات العالية فتحدث تهيجا فوريا للعين والأنف والحلق والجلد. أما خواصه المسرطنة فلم يتم نشر أى دراسات بخصوصها كذلك تأثيراته فى إحداث طفرات Mutagenic فهى أيضا مجهولة الدراسة.

لقد ثبت من خلال الملاحظات القوية على ١ ، ٢ داى كلورو إيثيلين بإعتباره ذو أثـــر مغير للطفرة فى أنظمة اختبار البكتريا لقد تم اختيار الفئران والبكتريا للتعرف على الأثـــر الضار لهذه المادة ضدهما. ولقد ثبت أنه ذو أثر معتدل علىتغيير الطفرات الوراثية وبدون تنشيط لكنه ذو أثر قوى فى تغيير الطفرات عند إستخدامه مع انزيمات الكبد. وبالرغم من أنه العلاقة بين احداث تغييرات موجبة فى الجينات وكذا طفرة جينية تؤكد الاستنتاج القائل بأن داى كلورو فى ايثيلين ذو خواص مسرطنة. وقد أشار Vozovwya عـــام ١٩٧٦ أن الفئران الحوامل المعرضة إلى ١٥مم/م٣ من داى كلوروائيلين بالهواء تحدث وفيات الأجنة فى بطونهم أكثره مرات من الأحوال العادية علاوة على نزيف بالرأس والرقبة والأطراف ولكن لم ينشر أى تشوهات بسبب التعرض لهذه المادة.

السلامة والصحة المهنية:-

يجب التحكم فى دى كلور إيثيلين فى أماكن العمل بإعتباره من المواد ذات الخـــواص المسرطنة مهنيا والا يزيد تركيزه على ppm1 فى بيئة العمل فإن اشـــتراطات الســلامة والصحة المهنية يجب اتباعها كالآتى:

١- ضرورة اجراء الفحص الطبى الابتدائى على العمال قبل الحاقهم بـــالعمل فـــى هـــذه الصناعة واجراء الكشف الطبى الدورى على العمال خلال عملهم لاســـتبعاد العمـــال المصابين بحساسية أو أى أمراض أخرى.

٢- ضرورة وضع علامات Labelling وكذا اشتراطات الوقاية من السموم.

٣- ضرورة توزيع مهمات الوقاية الفردية على العمال والعمل على توعيتهـــم بضـــرورة ارتدائها لمخاطره الجمة وتطبيق مبدأ الثواب والعقاب خاصة مع العمال المســـتهترين حفاظا على الأنتاج والانتاجية.

٤- اجراءات التوعية من هذه المادة Methodology Procedures والاعلام بكل الســـبل المسموعة والمرئية والمقروءة وغيرها.

٥- ضرورة تزويد أماكن العمل بالمتطلبات الرئيسية مثل:-

أ - الاجراءات الهندسية مثل استبدال العمليات الخطرة بعمليات أقل خطورة وكذا استخدام الانسان الآلى Robot فى العمليات الخطرة ما أمكن حفاظا على القوة البشرية.

ب- التحكم الهندسى Engineering Controls فى العمليات بغية انقاص التعـــرض لهـــذه المادة المسطنة.

جـــ- المناطق الآمنة Regunlated Areas يجب انشاء غرف نظيفة لغيار الملابس.

د - إزالة الملوثات بجو العمل وملابس العمل و الاغتسال بعد العمل وغسيل لملابس.

ز - التخزين السليم.

حـ- الصيانة الدورية والوقائية ودخول الاماكن الضيقة والحرص والحذر لدائمين عند دخول هذه الأماكن والتخلص من المواد الخطرة Disposal بالحرق أو لدفن و غيرها.

٧- ضرورة اجراء قياسات جو العمل والإمساك بسجلات تبين تركيز هذه المادة يومياً مع تحريم استخدام هذه المادة كمذيب أو مخفف أو مادة تبخير فى الأماكن المفتوحة ويجب استبداله بمادة أقل خطرا.

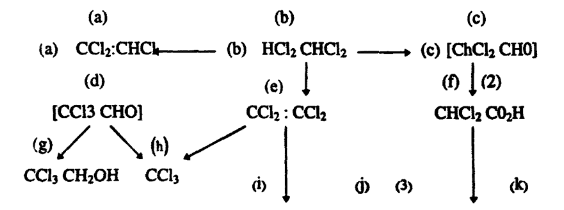
ولتقييم بيئة العمل فان هناك طريقة تحليلية تعتمد على امتصاص $C\ H_2Cl_2$ الفحم النباتى Charcanl ثم اهتزاز على CS_2 ثم اجراءا قياس غازى كروموتوجرافى أن جزء ppm من الممكن التعرف عليه ولا يمثل خطرا على صحة العامل.

رباعى كلورو ايثان T.C.E $(C_2H_2Cl_4)$ $CHCl_2\ CHCl_2$

ويطلق عليه أيضا اسم استيلين تتراكلوريد أو ١ ، ١ ، ٢ ، ٢ تتراكلوروايثان ، تتراكلور وايثان المتماثل - الوزن الجزيئى ١٦٨ - الكثافة ١,٦ جم/سم^3 - درجتى الانصهار والغليان - ٤١,٨° ، ١٤٦°م ، الكثافة البخارية ٥,٨جم/سم^3 ، الضغط البخارى ٥مم/ عند ٢٥°م .

سائل لا يشتعل ثقيل الكثافة - رجراج ذو رائحة حلوة خانقة تماثل رائحة الكلورفورم.

الانتاج:- يحضر بكلورة الاستيلين عند ٧٠°م - ٩٠°م فى وجود عامل حفاز ويتم الحصول عليه بعد ذلك بواسطة التقطير التجزئى لفصله من نواتج التفاعل الثانوية الأخرى مثل رابع كلوروايثان غير المتماثل$CH_2Cl_2Cl_2$



$$HO_2C\ CO_2H \longleftarrow CHO\ CO_2H \longrightarrow CH_2\ NH_2CO_2\ H$$

$$\downarrow$$

$$CO_2 + [HCO_2H] \longrightarrow CO_2$$

الشكل السابق يوضح مخططا للهضم النترا كلوروائيان فى الفئران.

a) تراى كلورو ايثيلين	b)تتراكلوروايثان	c)داى كلورو استيالدهيد
d) تراى كلورواستيالدهيد	e) تتراوكلورو ايثيلين	f) داى كلورو حمض خليك
g)تراى كلورو ايثانول	h) تراى كلورو حمض خليك	i) حمض اكساليك
j) خمض جليوكساليك	k) جليسين	

الاستخدامات:-

الاستخدام الرئيسى لمادة تتراكلوروايثان هو استخدامه وسيطا فى صناعة تتراكلوروايثيلين وتراى كلوروايثيلين. والسائل لا يشتعل ويتميز بنقطة غليان عالية لذا يستخدم كمذيب لاستخلاص الزيت والدهون والشحومات والصمغ والراتنجات والبيتومين والقار والمواد المشتقة منه والكبريت والفسفور والكافور ومحلول اللاكيه Shellac ولكن حاليا تم استبداله بمجموعة أخرى من المذيبات ذات السمية الأقل.

السمية:-

إن سميته العالية تبدو من بطء الجسم فى التخلص منه وهو سائل ذو قوة تخدير عالية خاصة ضد الجهاز العصبى المركز والكبد. ان استنشاق البخار هو أقصر طريق للتسمم بهذا السائل أما امتصاصه عبر الجلد فقد يمثل نسبة أقل وقد أثبت العلماء وجود رعشة بسيطة عند امتصاص الجلد له. ويهيج الجلد ومن المحتمل أن يسبب التهابا جلديا. ان المشاكل الطبية الناتجة عنه سببها استخدامه كمذيب ان عددا من الحالات الخطيرة حدثت بين عامى ١٩١٥ - ١٩٢٠ عند استخدامه فى صناعة الطائرات وكذا اللؤلؤ الصناعى وصناعة النظارات الواقية فى مجال السلامة والصحة المهنية وكذا صناعةالجلد الصناعى والمطاط الصناعى وكذا بعض الصناعات الحربية المختلفة - أما الحالات الأقل خطورة فقد ظهرت خلال عملية الحرير الصناعى وإزالة الشحوم العالقة بالخشب والبنسلية وتحضر المجوهرات الصناعية .

التسمم الحاد:- سائل مخدر قوى وقوته التخديرية تضارع الكلوروفورم من ٢-٣ مرة هذا ما أوضحته التجارب التى تمت على الحيوانات أما الحالات الخطيرة لدى الأفراد فقد ظهرت عند دخوله الجهاز الهضمى وحدثت الوفاة بعد ١٢ ساعة. أما الحالات غير المميتة وتشمل فقد النطق والكن لاتحدث آثار خطيرة وعند مقارنته برابع كلوريد الكربون فان تأثير المخدر أكثر بكثير من CCl_4 ولكن أثره السام ضد الكلى أقل بكثير.

التسمم المزمن:- ان التسمم الحاد يحدث أثرين هما:-

أ - آثار ضد CNS مثل الرعشة وصداع وأعراض خاصه بالجهاز الهضمى والكبد تشمل الدوار والقيء وآلام البطن وتضخم الكبد وفى ٩ حالات تم ملاحظتها بصناعة الحرير الصناعى تضمنت شعور بعدم الرضا والعصبية وفقدان الشهية والامساك والتعب والتهوع والقيء والصداع وآلام البطن ولكن معدل التكرار محدود وفى ٧ حالات واحدة منهم مميتة تم ملاحظتها فى الصناعات الحربية تشمل الدوار والقيء والعصبية ولكن لم يتم ملاحظة آلام عصبية. أما مصانع ا لجلد الصناعى فقد مات عاملين بسبب أثر أمراض الكبد بينما اشتكى عمال آخرين من الصداع والدوار والتعب وآلام البطن وبعض المشاكل العقلية (اضطرابات عقلية) وتسمم دموى Leucopemia .

بعض المخاطر الكيماوية:- تحت ظروف خاصة من المحتمل أن يتفاعل بإنفجار مع الصوديوم والبوتاسيوم. وعندما يتعرض للأشعة فوق البنفسجية U.V فإنه يتحلل مكونا HCl + ٢ ، ٢ داى كلورو اسيتيك كلوريد Cl2CH COCl وعند ملامسته للهب أو سطح معدنى ساخن لدرجة الاحمرار فإنه سيتحلل مكونا ($CO + CO_2 + HCl$)

السلامة والصحة المهنية:-

لقد سببت سميته الفائقة ان يتخلى الناس من استخدام وعندما يصبح أمر استخدامه ضرورة حتمية يجب استخدام مهمات الوقاية الفردية ومنذ عام ١٩٧٣ أصدر المجلس الأوربى - اللجنة الفرعية للأمن الصناعى والصحة توصية بأن يتم استخدام فى أجهزة مغلقة وإذا مازاد التركيز عن ١٪ فإن استخدامه محرما. وضرورة استخدامه داخل أنظمة مغلقة Closed Systems وإذا ما استخدام الضرورة فيجب استخدام نظم التهوية المحلية لمنع تلوث الهواء ومدعمة بنظام تهوية عام. ويجب أن تكون الأرضية مصنوعة من مادة لا تتشرب وإذا ماحدث تسرب أو طرطشة فيجب ازالتها فورا. ويجب عدم تسخين هذا المذيب أكثر من ١٢٠°م رفيعه من ملامسه مصادر اللهب المكشوفة وتوعية العمال بمخاطر هذه الخطورة الجمة وكذلك مهمات الوقاية مثل العوينات ضد الكيمياء "نيوبرين أو PVC) والقفازات وأجهزة التنفس المغلقة Closed Circuit Type وعندما تستدعى الحاجة دخول خزانات المادة فيجب ان يرتدى العمال بدلا واقية متصل بحزام أمان متصل بمصدر أكسجين Life Line مع الملاحظة المستمرة لهذا النظام من الخارج. وتخزين هذه المادة فى حاويات مغلقة وعليها ملصقات تامة البيانات فى اماكن باردة ذات تهوية طيبة ومحمية من أشعة الشمس وضرورة اجراء اختبارات وظائف الكبد والكلى للعمال المعرضين لهذه المادة السامةواجراء فحص طبى دائما ودورى واستبعاد العمال ذوى الحساسية من هذه المادة.

ميثيلين كلوريد CH_2Cl_2

سائل غير قابل للالتهاب - عديم اللون - وزنه الجزيئى ٨٤,٩٣ - درجتى الانصهار والغليان - ٩٧°م ، ٣٩,٨ - ٤٠°م كثافته ١,٣٢٧ جم/سم٣ .

الاستخدام:- مزيل للبويات والورنيشات - مبيد حشرى - مذيب قوى ومطفأ للحريق.

التسمم:- يمتص عن طريق الجلد والرئة ثم يفرز أول أكسيد الكربون وهو سام ومهيج.

أعراض التسمم:-

الحادة:- مهيج للجلد والغشاء المخاطى ويتسبب فى احداث بثور بالجلد وتخيل وخمول الأطراف.

المزمن:- التهاب الجلد وجفافه ويمكن ان يتسبب فى نقص كفاءة القلب لتزايد كاربوكسى هيموجلوبين.

الكشف البيولوجي:- يتم الكشف على مستويات كاربوكسى هيموجلوبين وتركيزات مثيلين كلوريد بالدم والزفير.

العلاج:- غير محدد وتجب التهوية وتعريض المصاب للاكسجين المتجدد.

القياس:- يتم امرار عينة فى فحم نباتى منشط مع امرار الهواء بسرعة ١٠٠٠ مل/دقيقة ولمزيد من التحليل يتم عمل كرو موتوجرافى فى الغاز مع استخدام أنابيب الكشف اللونى.

أحادى كلورو إيثيلين C_2H_3Cl

خواصه:- غاز قابل للالتهاب له رائحة طيبة - وزنه الجزيئى ٦٢,٥ .

الاستخدام:- يمكن بلمرته بيسر لتكوين البلاستيك ويستخدم كمذيب فى صناعة المطاط وسبق استخدامه كطارد للايروسول.

التمثيل الغذائى:- يمكن استنشاقه بسرعة ويطرد فى نفس الطريق بصفة جزئية (عن طريق الرئة) ويتخلص منه الدم من خلال عدة طرق غير معلومة جيدا ولكن من المحتمل أن هناك بعض التأثيرات لها علاقة بتفاعل الجسم مع الفينيل كلوريد وتعتبر شاذة (جسم غريب).

التسمم الحاد:- مخدر

التسمم المزمن:- تعب وألم بالبطن - ظاهرة رينوردس (أطراف باردة لعدم كفاية الـــدم ويتلون باللون الأزرق) وقد تكون حادة. سهولة كسر العظام واستدارة الأظـــافر الكاذبــة وتجعد الجلد وإصابة الكبد بسرطان الأوعية الدموية ولكن هذا نادر ولكن الحالة مميتة.

الكشف الطبى:- يتم بإستخدام الأشعة على الأيدى واستخدامها على الكبد لا يظهر نيتجـــة ملموسة.

العلاج: غير محدد

الكشف: يتم بوضع عينة الدم فى انبوبتى لختبار بكل منهما فحم نباتى على التوالى وامرار الهواء بمعدل ٥٠ ملى لتر/دقيقة مع التحليل واستخدام التحليل اللونى الغــازى واســتخدام انابيب كشف كليرمتر يسهل العمل.

التســمم بالهيدروكربونات الهالوجينية

تلعب الهيدروكربونات الهالوجينية دوراً هاما فى حياة البشر سواء من الناحية العمليــة حيث تستخدم هذه الهيدروكربونات بدرجة كبيرة كمذيبات أو مواد متفاعلة.

كما تلعب دوراً كبيراً فى الصناعة وخاصة صناعة الثلاجـــات وإصلاحهــا بمركــب كلورميثيل.

كما يستخدم بروميثيل للمعاملة بالميثيل ولإطفاء الحرائق وكذلك فى أعمال التبريد وقتل الحشرات.

أما رابع كلوريد الكربون فهو مذيب يستخدم فى نطاق واسع فـــى الصناعــة كمذيــب للدهون والمطاط والتنظيف الجاف وإزالة الزيوت من الآلات ويســتعمل باســم (بــيرين) لإطفاء حرائق التجهيزات الكهربية. وهناك مادة هالوهيدروكربونية ذات تأثير سام أكــبر بكثير من رابع كلوريد الكربون إنها رابع كلورو الإيثين ذو درجة سمية تماثل تسع مرات مثيلتها لرابع كلوريد الكربون، وأهم إستخداماتها إذابة خلات السليلوز وهى مادة غير قابلة للإلتهاب وإستخدمت سابقاً لتغطية أجنحة الطائرات بمادة غير منفذة للماء أبـــان الحــرب العالمية الأولى.

أما الآن فتستعمل لصناعة اشرطة السينما غير الملتهبة.

وثالث كلوروالإيثيلين يستخدم للتنظيف الجاف وكمزيل للمواد الدهنية والمطاط وأيضــا كمذيب.

أما كلوروالنفثالين وداى كلورونفثالين وغيرها من كلوروالنفثالينات فهى مواد شحمية تنتج من معاملة النفثالين بالكلور وتستعمل فى المعامل الكيماوية والصناعية وفى طلاء الاسلاك والقضبان.

وسنناقش على حدة خواص كل مركب من المركبات المذكورة آنفا.

التسمم بكلورو الميثيل (٥٠,٥) CH_3Cl

الخـــواص :

غاز يسهل إسالته بالضغط العالى والتبريد الشديد - درجة غليانة (-٢٤°م) يذوب بسهولة فى المذيبات العضوية مثل البنزين والأستيون وشحيح الذوبان فى الماء، وكثافته٠,٩٢ ، ويتحلل فى وجود أشعة UV والهواء معطيا كلوريد الهيدروجين CO , CO_2 والفوسجين، ويذوب فى الماء والإيثانول.

رائحته أثيرية حلوة ويشغل المرتبة الأولى من بين المشتقات الهالوجينية للبرافينات وعموما فإن درجة الغليان ترتفع بزيادة الوزن الجزئى.

طريقة التحضير: بتأثير الكلور على المثيل CH4 فى ضوء الشمس المباشر فتنتج مجموعة من المركبات المهجنة.

ملحوظة : عند تعرض هذا التفاعل لضوء الشمس المباشر يحدث إنفجار ويتكون الكربون وغاز كلوريد الهيدروجين.

الخـواص الكيماويـة :

١- تتفاعل مع الصوديوم أو مسحوق الخارصين لتكوين برافين أعلى لذا يراعى إبعاد هذه المواد عن الصوديوم أو الخارصين لملافاة هذا التفاعل.
٢- تتحلل مائيا لتكوين الكحولات بإستخدام البوتاس الكاوى المائى أو أكسيد الفضة الرطب.
٣- تتفاعل مع الأمونيا الكحولية لإنتاج الأمينات والأملاح الرباعية.
٤- تتفاعل مع الهالوجينات بالإستبدال منتجة الكيماويات عديدة الهالوجين.
٥- تتفاعل مع الخارصين والمغنسيوم فى الأثير الجاف لإعطاء مركبات خرصينات الألكيل ومركبات جرينيارد على الترتيب.

أعـراض التسـمم :

١- دوار وضعف بالأطراف وغثيان وقئ وقلق يعقبه وفاة.
٢- تدهور البصر وقد يستمر أسبوعين من وقف التعرض.

٣- إرتفاع درجة الحرارة بعد مضى فترة زمنية وكذا إرتفاع النبض وسرعة التنفس مع نقص كمية البول أو إحتباسها أحيانا لمدة يومين.
٤- إلتهاب كلورى حاد فى منتصف حالات التسمم (٥٠٪).
٥- فقر دم وتنخفض كرات الدم الحمراء إلى ٣ × ١٠^٦ كرة/مم٣ ونسبة الهيموجلوبين ٥٠٪ أما الوفاة فتحدث بنسبة ٣٥٪.

الوقاية :

١- الكشف الطبى الدورى على العمال.
٢- وضع مراوح شافطة بمكان العمل.
٣- إمداد العمال بالأقنعة الواقية والملابس الواقية.
٤- إبعاد العمال الذين تزهر عليهم الأعراض السابقة مع إجراء كشف طبى قبل بدء الإلتحاق بالعمل وكذا إجراء أختبار "عد الدم".
٥- عدم السماح للعمال المصابين بالرجوع للعمل إلا بعد إكتمال الشفاء.

التسمم بيرو موبثيل (٩٥) CH_3Br

كثافته ١,٧٣ جم/سم٣ وهو غاز عديم اللون ذو رائحة تشبه قليلا رائحة الكلوروفور ولا توجد تحذيرات عند إنبعاثه وإنتشاره بالرغم من أنه أخضر المنبيات العضوية، ودرجة إنصهاره وغليانه وإشتعاله الذاتى -٩٥، ٣,٦، ٥٣٧ْم .

أعراض التسمم : ١- غثيان وصداع ودوار وتدهور فى البصر وأزدواج الرؤية وقد يشعر المريض ببعض التحسن ثم يدخل فى دور الهذيان.
٢- فى الأحوال الشديدة يحدث تورم بأنسجة الرئتين ونقص كمية البول أو احتباسه وتشنجات عصبية أو حتى جنون حاد.
٣- يبدو المريض شاحبا حرارته أقل من الطبيعى ويتصبب عرقا وقد يصاب بتشنج فى الفك وتوتر بعضلات الظهر وإتساع بالحدقة.
٤- الأفراد الذين لديهم إستعداد يصابون أولا بأكلان مميز فى الجلد وقد يكون شديداً.
٥- حروق البروميثيل سطحية وإصابات الجلد عبارة عن حويصلات محاطة بتورم واحتقان فى الجلد - وغالباً مايعقب ذلك إلتئام وفى كثير من الحالات يحدث تقشر بالطبقات العليا من الجلد.

الوقاية :

١- إبعاد المصاب عن جو العمل وعدم السماح له بالرجوع إلا بعد إكتمال الشفاء.
٢- علاج الإصابات الجلدية بمحلول الصبغات الثلاث +٢٪ حمض تانيك أو بكريم بروباميدين أيزوثيانات.

٣- المصابون بزرقة يتم إعطائهم أكسجين.

علماً بأن حالات التسمم البسيطة تشفى دائماً أما حالات تــــورم الرئيتيــن وتشـــنجات وإحتباس البول أو الحروق الجلدية الشديدة فنتيجتها غالباً الوفاة.

التســم برابع كلورو الأيثــين (١٦٦) $C_2 Cl_4$

الأعــراض : ١- فقدان الشهية، غثيان، صداع وإمساك مع إحساس بالمرض.

٢- يرقان بعد عدة أيام أو أسابيع. ٣- قيء شديد يزداد بمضى الوقت.

٤- عند تشريح جثة أحد المصابين وجد وزن الكبد ٧٤٢ جم أى أقل من نصف وزن الكبد العادى (١٥٠٠جم).

٥- تغييرات الدم فى الأحوال البسيطة تتراوح مابين زيادة عدد الخلايا الكبـــيرة أحاديــة النواة وتصل هذه الزيادة إلى ٤٠٪ مع زيادة طفيفة فى عدد كريات الدم البيضـاء.

الوقايـــة : ١- إستخدام مواد بديلة مثل خلات الأثيل وهى اقل سمية.

٢- ضرورة القيام باختبار عد الدم لإكتشاف حالات التسمم المبكر.

٣- إستخدام مهمات الوقاية والأقنعة.

التســمم بثالث كلورو الإيثيلــين $C_2 HCl_3$ (١٣١,٥)

الخواص: ثلاثى كلورو أثيلين : وزنه الجزئى ١٣١,٤ - الكثافة ١,٤٦ جم/سم٣ - درجة الانصهار والغليان والأشتعال الذاتــى - ٨٦,٩،٧٣،٤٢٠°م ويمــتزج بمعظــم المذيبــات العضوية، ولكنه يمتزج قليلاً بالماء، سائل عديم اللون ذو رائحة طيبة ممــيزة، وقــد تــم إستبعاده وحل محل رباعى كلوروايثيلين حيث أنه عديم الأشتعال ومقبول بيئيا.

الأعــــراض :

١- منوم ويفقد المصاب به الوعى ويرقد على الأرض وإذا استمر التعرض لفترة طويلــة وكان التركيز عاليا توفى المصاب.

٢- التعرض المزمن يؤدى لشلل الأعصاب الحسية بالعصب المخى الخــــامس وإلتهــاب الأعصاب خلف المقلة ثم ضمور العصب البصرى ثم العمى.

الوقايـــة : ١- تزويد محلات التنظيف بمراوح شــفط.

٢- تزويد العمال بحزام نجاة وأنبوبة تنفس لإمداد العامل بالهواء النقى الخارجى.

٣- أن يتناوب العمل فى ملء المستودعات مجموعة عمال كل مجموعة مكونة من أثنين.

١٧- الأمراض والأعراض الباثولوجية التى تنشأ عن الراديوم ...

مقدمـــــة: أول من أوحى بالإشارة للتكوين الذرى للمواد هم حكماء الشرق القديم، وكذلك عرفت بذور الفكرة الذرية عند قدماء المصريين وحكماء الهند والصين وتلقـــف الفكـــرة فلاسفة اليونان القدماء وفى الحقيقة ترجع كلمة " أتوم Atom لأصل أغريقى فمعناها يونانيا "الذى لايتجزأ ".

وورثت الحضارة الإسلامية هذا العرفان المتراكم من المدنيات التى ســبقتها وأطلــق الكيميائيون العرب على الذرة لفظ "الجوهر المفرد" أى الذى لايتجزأ ثم نقلت علوم العرب عن طريق جامعات الأندلس إلى اللغة اللاتينية فى مستهل عصر النهضة الأوربية وأخـــد علماء الغرب يدرسون هذا التراث العلمى العربى فى شتى الجامعات بأوربا.

ثم صبغت آراء القدماء عن الذرة بصياغة جديدة وتجارب جديدة تحت اســم النظريـــة الذرية لدالتون الإنجليزى عام ١٨٠٧ وأهم نصوصها:

١- الذرة أصغر جزء من المادة.

٢- الذرة مصمته.

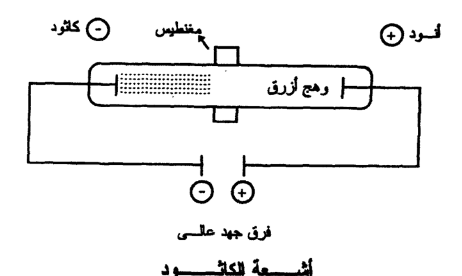
٣- الذرة قابلة للإنضغاط والتحطم.

ونجحت هذه النظرية فى تفسير بعض قوانين الإتحاد الكيميائى مثــل قوانيــن النســب الثابتة والمتضاعفة لكنها عجزت عن تفسير بعض الظواهر الأخرى مثل أختلاف العناصر فى مدة قابليتها للتغلغل الكيميائى وسماحية بعض المواد بمرور التيار الكهربـــى خلالهـــا ورفض البعض الآخر وأختلاف العناصر فى أطيافها ولم يستطع دالتـــون الإجابـــة علـــى التساؤلات السابقة.

ولكن فى عام ١٨٣٤ دخلت النظرية الذرية عقداً جديداً عندما ربطت قوانين فرادى بين النظريتين الذرية والكهربية.

التفريغ الكهربى خلال الغازات المخلخلة :

من المعلوم أن الهواء وكل الغازات الأخرى رديئة التوصيل كهربيا ولكــن بإســتعمال فوق جهد عال فإن الشرارة الكهربية تمر فى صورة تفريغ بين القطبين ويكون التوصيـــل مصحوبا بعدد من الظواهر الملفتة للنظر والتى كانت موضع بحث الكثير من العلماء مثل بلاكر وطومسون وكروكس الذى لاحظ إنبعاث حزمه أشعة من الكـــاثود ســـماها الحالـــة الرابعة للمواد باعتبار أن هناك ثلاث حالات هى الصلب والسائلة والغازية وسميت فيمـــا بعد بإسم "أشعة الكاثود" وخصائصها كالآتى :



أشــــعة الكاثــــــود

١- تسير فى خطوط مستقيمة وتعطى للأجسام غير الشفافة فى طريقها.
٢- لها كمية حركة فيمكنها تحريك عجلة تقع فى طريقها.
٣- لها خاصية الوميض فتحدث توهجا فى كثير من الأجسام المعرضة لها و هذا التوهــج يتوقف لونه على طبيعة الأجسام.
٤- لها تأثير حرارى فعند تصادمها مع أجسام تحدث إرتفاعا فى درجة حرارتها.
٥- لها خاصية الاختراق لشرائح المعادن الموضوعة فى طريقها وتتوقف مقدرتها علــى سمك الصفائح.
٦- يؤثر المجالين المغنطيسى والكهربى على خط سير الأشعة فتنحرف عن مسارها وهذا يدل على أنها سالبة الشحنة.
٧- تعمل هذه الأشعة كأنوية تتكثف عليها الأبخرة فوق المشبعة ويتكون نتيجة ذلك ضباب يصلح كوسيلة لرؤية حبيبات هذه الأشعة.
٨- جميع جسيماتها متماثلة فى طبيعتها وفى نسبة الشحنة إلى الكتلة مهما كان نوع الغاز الموجود فى الأنابيب أو نوع المعدن المستعمل فى عمل الكاثود وقد وجــد ان شــحنته جسيماتها = ١,٦ × $١٠^{-١٩}$ كولوم = ٤,٨ × $١٠^{-١٠}$ وحدة الكتروستاتيكية وســـرعتها ١٥٠,٠٠٠ كم/ث.

البروتــــون :

ثبت من دراسة ظواهر أنابيب التفريغ أن جميع أنواع المواد والعناصر تنفصل منهــا حبيبات دقيقة جداً ومتجانسة تمام التجانس ومستقلة تماما عن طبيعة المواد المنفصلة عنها وهذه الحبيبات سالبة الشحنة فكان ذلك دليلا علـــى أن جميــع الــذرات تحتــوى علــى الالكترونات ومادامت الذرات متعادلة فإن إنفصال جزء سالب منها لابد وأن يبقــى وراءه

جزءاً موجبا، وأول من لاحظ تلك الظاهرة (جولدشتين) عام ١٨٨٦ وذلك عند إستخدامه مهبط مثقب حيث يظهر وهج بعض المهبط ووجد أن تنحرف فى المجال المغنطيسى أو الكهربى فى جهة مضادة للجهة التى تنحرف فيها أشعة الكاثود ولكن بمقدار أقل مما يحدث لاشعة المهبط لذلك سماها العالم طومسون الأشعة الموجبة أو اشعة القناة وعندما صنع المصعد من هاليدات المعادن القلوية فى أنبوبة رجاجية وجد أن الأشعة الموجبة تتكون من الأيونات الموجبة لهذه العناصر القلوية لكان هذا دليلا واضحا على تحطيم الذرة لوحدات سالبة وأخرى موجبة.

ولوحظ فى تجربة أخرى أنه إذا كان الغاز الموجود بالأنبوبة هو غاز الهيدروجين (يد +) فالواحدة منها تحمل شحنة موجبة = شحنة الالكترون ولما كان أيون الهيدروجين الناتج (البروتون) أصغر دقيقة من هذا النوع فقد أعتبر وحدة من وحدات بناء الذرة.

الأشـــعة السـينية:

فى عام ١٨٩٥ أكتشف رونتجن إنه عند أصطدام أشعة المهبط بسطح نحاسى أو فلزى تنتج أشعة كهرومغنطيسية لها خواص تختلف عن خواص أشعة المهبط وأهـم خواصهـا هى:

١- لا تتأثر بالمجالات الكهربية أو المغنطيسية لذا فهى عديمة الشحنة.
٢- تخترق المواد التى لاتخترقها الاشعة العادية.
٣- تاثير جزئيات الغازات.
٤- طولها الموجى أصغر من طول موجه الضوء العادى.
٥- تحيد أشعة × وتستقطب عند مرورها على البلورات.
٦- طول موجه الاشعة السينية الناتجة من أصطدام أشعة المهبط بفلز يختلف عن طريـق موجه الأشعة السينية الناتج عن فلز آخر.
٧- تؤثر الأشعة السينية فى المواد الفوتوغرافية الحساسة.

النيوتـرون :

أكتشف شادويك عام ١٩٣٢ جسيم جديد عديم الشحنة وكتلته = كتلة البروتون تقريبـاً وحيث أنه ناتج من ضرب نوى بعض العناصر مثل البريليوم بجسيمات الفا وعليه ظهـر أنه لابد من دور له فى تركيب النواة واستطاع العالم الألمانى هيزنبرج فى ١٩٣٤ تصور النواة من نيوترونات وبروتونات متماسكة ببعضها البعض بقوى نووية كبـيرة ومجمـوع أوزان الجسيمات والسالبة وزن النواة كما أن عدد البروتونات = العدد الذرى وهناك قوتان متميزتان داخل النواة هى:

١- القوة الأولى هى مجموع قوى التنافر بين البروتونات موجبة الشحنة.

٢- القوة الثانية هي مجموع قوى الجذب من الجسيمات المختلفة (بروتـــون ونيوتـــرون+ نيوترون وبروترون).

وهذه القوة هى التى تقاوم قوى التنافر الأولى هى ايضاً منبع الطاقة الهائلة فـــى نـــواة الذرة كما أنها المسئولة عن تماسك النواة وعليه يمكن تصور تركيب الذرة علـــى النحـــو التالى:

الذرة اصغر جزء من المادة تقريبا وتتركب من :

١- نواة مركزية تتركز بها كتلة الذرة تقريباً وتدور حولها الإلكترونات فى مدارات دائرية ثابتة.

٢- عدد الإلكترونات = عدد الشحنات الموجبة (البروتونات) بالنواة = العدد الذرى (Z).

٣- البروتونات هى الشحنات الموجبة بالنواة وكذلك النيوترونات بداخـــل النـــواة ولكنهـــا متعادلة الشحنة ولهما نفس الكتلة.

٤- كتلة البروتون = كتلة النيوترون = ١٨٤٠ مرة كتلة الإلكترون.

٥- مجموع البروتونات والنيوترونات الموجودة بالنواة عدد صحيح ويعرف باسم العـــدد الكتلى (N) .

النشـــاط الإشعاعى الطبيعـــى :

أكتشف بيكرل عام ١٨٩٥ أن أملاح اليورانيوم تنبعث منها إشعاعات تؤثر فى الألواح الفوتوغرافية وأهتمت مدام مارى كورى وزوجها بيير كورى بتلـــك الظـــاهرة وأجريـــا تجارب على مادة البتشبلند وهى من خامات اليورانيوم ودرســـا تأثيرهـــا فـــى الألـــواح الفوتوغرافية وبعد جهد طويل تمكنا من أكتشاف عنصرين هـــامين همـــا : (الراديـــوم ، البولونيوم) ولهما تأثير قوى على الألواح الفوتوغرافية وقد سميت هـــذه الظـــاهرة باســـم النشاط الإشعاعى الطبيعى، كما تبين أن عنصر الثوريوم له نشاط إشعاعى ملحـــوظ وقـــد لوحظ أن العناصر بالحروف الأولى من حروف الهجاء اليونانية "ألفا بيتا جامـــا) وفيما يلى مقارنة بين الإشعاعات الثلاثة:

ملحوظة :

تقاس شدة النشاط الإشعاعى بالكورى ويعرف على أنه كمية الإشعاعات القادرة علـــى إحداث ٣,٧ × $١٠^{١٠}$ تحلل/ثانية.

م	الخاصية	دقائق	دقائق	أشعة
١	السرعة	٢٠٠م/ث	١٦٠ × $١٠^{٣}$ ميل/ث	٣×$١٠^{١٠}$ م/ث أو ١٨٦×$١٠^{٣}$ ميل/ث
٢	الشحنة	موجبـــة (نـــواة ذرة	ســـالبة (شـــحنة	عديمة الشحنة

		(الهليوم)	(الألكترون)	
٣	القدرة على تأيين الغازات	كبيرة (١٠٠)	صغيرة (١٠)	أصغر (١)
٤	القـدرة علـى النفاذية	صغيرة (١)	كبيرة (١)	أكبر (١٠٠)
٥	الكتلة	كتلة أيو الهليـوم أو أربع مرات كتلة نواة ذرة الهيدروجين	١٨٤٠/١ كتلـة البروتون	موجبة أو لا كتليـة (لا كتلـة لهـا) (كهرومغناطيسية)

النظائــر :

ذرات من عنصر واحد متفقة فى عدد البرتونات بنـواة الـذرة ومختلفـة فـى عـدد النيوترونات وعليه فالنظائر متشابهة كيمياوياً ولكنها ذات صفات فيزيائية مختلفة وهنـاك نوعان من النظائر.

١- النظائـر الثابتـة :

وهى التى لايتغير تركيبها الذرى بمرور الزمن لأنها مستقرة.

٢- النظائـر المشـعة :

وهى التى يصدر منها إشعاعات خاصة مثل الإشعاعات السابقة ( ) وتتحول بمضى الزمن إلى عناصر أخرى اقل وزناً وتختلف فى صفاتها الفيزيقية والكيماويـة عمـا كانت عليه، ولذا يقال أنها ليست فى حالة أستقرار.

ملحوظـة :

يمكن إستخدام النظائر المشعة لتلويث مصادر المياه ومستودعات الأغذية كمـا يمكـن إستخدامها فى الأماكن المزدحمة مثل مواقف السيارات العامة والمجمعـات الاسـتهلاكية وفى عنابر الإنتاج الضخمة وفى التجمعات السكانية.

طاقـة الربـط :

من المعروف أن النواه تحتوى على برتونات ونيوترونات - البروتونات موجبة الشحنة أما النيوترونات فإنها متعادلة وهذه الجسيمات بالرغم من أنها موجبـة الشـحنة إلا أنهـا مترابطة بطاقة تسمى طاقة الربط ولذا فإن النواة متماسكة.

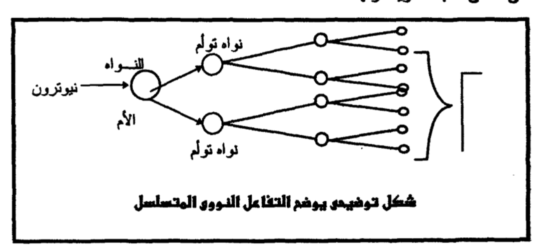
الإنشـطار النـووى

هى عملية ناتجة من أقتناص نواه ذرة ثقيلة لجسيم ينتج عنه أنقسام هذه النـواة لنـوى عناصر أخرى:

أ) نواة الذرة الأصليـــة.
ب) نواة الذرة الأصلية بعد أقتناصها النيوترون.
جـ) نواة الذرة بعد إكتسابها النيوترون وبالتالى تغير شكلها الأصلى.
د) إنشطار النواة إلى قسمين احدهما ثابت والآخر غير ثابت متحلل.
هـ) إنشطار الجزء غير الثابت إلى قسمين.

التفاعل النـــووى المتســـلسل : Nuclear Chain Reaction

عندما تقذف نواة ذرة عنصر ثقيل مثل اليورانيـــوم (٢٣٥) يحـــدث إنشـــطار لـــذرة اليورانيوم إلى ذرتين أصغر وزناً علاوة على نيوترونات تسبب إنشطار نويـــات أخـــرى وهكذا تتشطر ملايين النويات ويحدث مايسمى بالتفاعل المتسلسل وتتحرر طاقة هائلة هى التى تعطى القنبلة الذرية قوتها.



شكل توضيحى يوضح التفاعل النووى المتسلسل

قصة اليورانيــوم فى مصـــــر

أكتشفت مصر اليورانيوم فى جوف أرضها وهناك ثلاث منــــاجم لليورانيــوم ونســبة اليورانيوم المصرى ٤٠٪ بينما نسبة اليورانيوم العالمية ٤٠ فى المليون وهذا يبشر بــــأن مصر بدأت إنتاج اليورانيوم بكميات تجارية.

لقد ظهر اليورانيوم فى قنا فعند طريق (قنا - سفاجة) وعند الكيلو ٨٥ فى منطقة وادى عطا الله وتسمى أيضا الفاروقية نسبة إلى الملك فاروق حيث أختار هذه المنطقة للإستجمام وصيد الغزلان وبنى فيها شاليهاً خاصاً أصبح مهجورا الآن.

وبالتحديد يتحدث د. محمد الطاهر من هيئة الطاقة النووية عن مناجم اليورانيوم فــــى مصر فيقول:

على بعد ٣ كم من منطقة وادى عطا الله يوجد منجم "المسيكات" وعلى بعــــد ٢٢كــم يوجد منجم "العرضية ١" وبعده بحوالى ١٢كم يوجد منجم "العرضية ٢" ومساحة المنـــاجم الثلاث ٤٢ كم٢.

إن مؤشرات إنتاج اليورانيوم بهذه المناجم تشجعنا على زيادة رقعه منطقة الاستكشاف إلى ١٠٠ كم٢.

إن هناك ٤ مجموعات تشرف على العمل بكل منجم وهى على النحو التالى:

الأولى : للمسح الجيولوجى أعنى لتحديد موقع العروق التى بها الخام وحجمها.

الثانية : لعمل التخريم والتجاويف التى سيوضع بها الديناميت.

الثالثة : للتفجــير.

الرابعة : لتعبئة ناتج التفجير فى عربات خاصة تسمى "الديكوفيل" لنقل الخام خارج المنجم.

والملاحظ عموماً أن عروق اليورانيوم واضحة أمامنا بلونيها الأصفر والأسود ومـــن الضرورى عدم لمس العروق أو جدران المنجم نهائياً لتفادى خطر التلوث.

وعموماً تتم عملية التخريم بواسطة مثقاب ضخم يعمل بالكهرباء ويبرد بخراطيم الماء وبهذا يتم حفر الصخور الصلبة دون شظايا بفضل خراطيم المــــاء التـــى تعمــل معهــا أتوماتيكيا ولولا خراطيم الماء لمات الجميع خنقاً وتعرض العاملون فـــى المنجــم لخطــر التحجر الرئوى كما يحدث فى مناجم الفوسفات.

إنه من الواجب تحذير العاملين بمناجم اليورانيوم من خطر التلوث الإشـــعاعى، ولــذا يجب تزويد العاملين بهذه المناجم بملابس واقية ولابد أن تكون مصنوعة من الرصـــاص (المادة الوحيدة العازلة للإشعاعات النووية).

كما يجب تزويد المناجم بشفاطات لشفط الغازات السامة بجانب مواسير طـــرد الغـــاز ولابد أن تتكون هذه الملابس الواقية من خوذ وسدادات للأذن وأقنعـــة واقيـــة وســترات وبنطلونات وأحذية واقية لحماية العاملين بهذه المناجم من خطر المواد المشعة.

إن عروق الخام ذات سمك يتراوح بين متر واحد وعدة أمتار ويمتد إلى ٨٠٠م وغالباً ما يمتد عمقه إلى ٢٥٠م تحت الأرض رغم أن المنجم يرتفع عن سطح الأرض بأكثر من ١٠٠٠م والمنجم به ٤ فتحات للإحتياط تستخدم للدخول والخروج.

ولزيادة الوقاية تم تحليل الدم يومياً للتأكد من عدم إصابة العمال بالإشعاع كمـــا يجـــب توزيع جهاز صغير على هيئة قلم لقياس الجرعة الأشعاعية التى يتعـــرض لهـــا العمـــال يومياً.

كما يجب إرشاد العمال لضرورة غسيل الأيدى قبل الأكل جيداً.

ملحوظة أخـــيرة :

إن مخاطر العمل فى مناجم اليورانيوم لاتقارن بمثيلاتها بمناجم الفوسفات.

وهناك مصنع سيقام قريباً لتصنيع اليورانيوم بعد الاتفاق مع إحدى الشـــركات الكنديـــة ولكن يجب الأحتياط الكامل لأن خطر المواد المشعة خطر رهيب فهى سريعة الانتشـــــار سواء داخل المناجم أو خارجها.

إن قصة اليورانيوم فى مصر قصة شيقة بدأت منذ عام ١٩٦٣ وأستمرت حتى يومنـــا هذا وعليه يمكن أن نقول أن عمرها ٣٥ عاما وبدأت بعمل الاستكشاف الجوى أولا مـــن خلال أجهزة خاصة تقيس الاشعاعات وتفرغ على شرائط تبين لنا مواقع هذه الإشعاعات.

ثم بدأت مجموعة البحث الجيولوجى بالتوجه لهذه المناطق للتحقق من نتـــائج المســح الجوى وعمل دراسات الجدوى الاقتصادية لها.

وبعد ان بدأت الدراسات التفصيلية للمنطقة بتركيز أكبر لمعرفة الجـــدوى الإقتصاديـــة للمنطقة.

ويتم ذلك عن طريق عمل دراسة مساحية بالأجهزة المختلفة مع عمل حفر ذات أعماق وأبعاد متنوعة على إمتداد الإشعاعات وأخذ عينات ذات أحجام محددة لتحديد كمية الخـــام فى الطن، وذلك بالتحليل المعملى مرة أخرى بواسطة التركيز والإســـتخلاص والتحـــاليل وأشعة أكس.

ثم القيام بدراسة أخرى بواسطة حفر آبار لجمع العينات من أعماق مختلفة لتحديد إمتداد عروق الخام تحت سطح الأرض بإستخدام أجهزة علمية خاصة، وأخيراً يتم عمل مناجم تجريبية فإذا ما أثبتت هذه المناجم الجدوى الإقتصادية من تواجد الخام بكميات تغطي النفقات وتحقق وفراً لإعطاء دفعة لعمل أبحاث جديدة يتم تطوير المنجم ليصبح منجماً إنتاجياً وعموما فقد أثبتت مناجم وادى عطا الله أن خام اليورانيوم قابل للذوبان بعد عملية الطحن الخشن لتكسيره، وثبت وجود اليورانيوم فى الخام بنسبة ٤٠٪ وهى نسبة عالية والحمد لله.

القنبلة الذرية Atomic Bomb

أساس القنبلة الذرية هو إستخدام الطاقة النووية الناتجة من عملية الإنشطار النووى.

عيار القنبلة الذرية: يقاس عيار القنبلة الذرية أو الهيدروجينية بمقدار مادة T.N.T. (ثلاثى نيتروتولوين) التى تعطى طاقة إنفجارية تماثل طاقة إنفجار القنبلة.

أعيرة القنبلة الذرية :

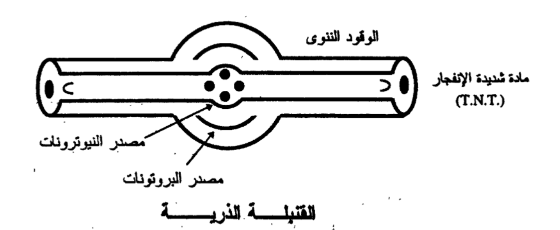
أ) قنابل ذات عيار صغير حتى ١٥ ألف طن.

ب) قنابل ذات عيار متوسط من ١٥-١٠٠ كيلو طن.

جـ) قنابل ذات أعيرة كبيرة أكبر من ١٠٠ كيلو طن.

ملحوظة :

كيلوطن = ١٠٠٠ طن ميجا طن = مليون طن، القنابل عيار حتى ٥٠ كيلو طن تسمى قنابل تكتيكية بينما القنابل الإستراتيجية أكبر من ٥٠ كيلو طن.

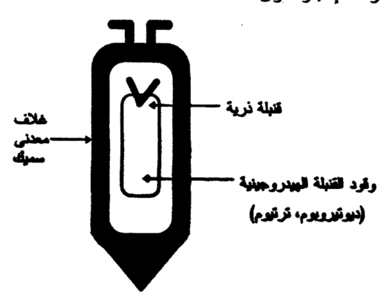


القنبلة الذرية

القنبلة الهيدروجينية HYDROGEN BOMB

تعتمد القنبلة الهيدروجينية على عملية الإتحاد بعناصر ذات وزن ذرى خفيف "الهيدروجين" ونظيراه "الديوتيريوم والتريتيوم".

تبدأ عملية التفاعل فى درجة حرارة من (٣-٤٠) مليون درجة مئوية"، لذلك تستخدم قنبلة ذرية كوسيلة لبدأ هذا التفاعل وتقدر الطاقة الناتجة من إنفجار القنبلة الهيدروجينية بمئات المرات بالنسبة لطاقة القنبلة الذرية حيث أن القنبلة الهيدروجينية غير محددة بحجم حرج "هو حجم اليورانيوم ٢٣٥ أو البلوتنيوم ٢٣٩" المستخدم فى صناعة القنبلة الذرية ويتراوح بين بضعة أرطال ومائتى رطل والوزن الحقيقى مازال سراً حربياً حتى الآن وكذلك درجة نقاوة المادة المستخدمة ويجب أن تشغل هذه الكمية حجماً أكبر من الحجم الحرج حتى يمكن حدوث الإنشطار النووى على هيئة تفاعل ذاتى متسلسل وتنبعث الطاقة اللازمة للإنفجار الذرى.



القنبلــة الهيدروجينيــة

الكوبالت وزنه الذرى ٥٨,٩ ورقمه الذرى ٢٩، كثافته ٨,٩ جم/سم^{3}، درجة أنصهاره وغليانه ١٤٥٩، ٢٩٠٠م، لونه فضى رمادى صلب جدا له خواص مغنطيسية.

وقنبلة الكوبالت قنبلة هيدروجينية غلافها الخارجة مصنوع من مادة الكوبالت وتحتوى على الآتى :

١- قنبلة إنشطارية فى المركز لبدء التفاعل بالحرارة العالية التى تنبعث منها.

٢- كمية من الديوتيريوم أو التريتوم حول القنبلة الإنشطارية.

٣- كمية من الكوبالت يتكون منها الغلاف الخارجى وهـو الكوبـالت المشـع (ووزنـه الذرى ٦٠).

عندما تنفجر القنبلة الهيدروجينية فإنها تؤثر فى غلاف الكوبالت (الكوبـالت ٦٠ مـادة مشعة نصف العمر لها ٥,٣سنة) وينتج أشعة جامـا ( ) طاقتهـا حوالـى (١,٣ مليـون الكترون فولت) وعند إنفجار القنبلة يتبخر الكوبالت وتحمله الرياح فينتشر علـى الأرض كمادة مشعة تنبعث منها جرعات خطيرة من الإشعاعات.

نصف العمـر :

الزمن الذى تضمحل فيه نصف عدد ذرات المادة المشعة.

الألكترون فولـت :

الطاقة اللازمة للألكترون لكى ينتقل بين مستويين فرق الجهد بينهما ١ فولت.

قنبلـة النيوتـرون NEUTRON BOMB

تعتبر قنبلة النيوترون أحدث صيحة فى مجال الأسلحة الإستراتيجية واسـلحة التدمـير الشامل، وقد أعتبرت إحدى الأسلحة الاستراتيجية لأنها تحقـق الهـدف الأعلـى للدولـة المحاربة فالإستراتيجية كما عرفها الجنرال "أندريه بوفر" قائد معركـة حـرب السـويس الشهيرة عام ١٩٥٦ أنها تحقيق أهداف الدولة بإستخدام مصادر القوة فيها وتعال معى إلى حرب ١٩٧٣ لقد كان الهدف العسكرى والسياسى والإقتصـادى هـو طـرد المسـتعمر الإسرائيلى من فوق أرض سيناء المقدسة إما بالحرب أو بالسـلم عـن طريـق الجهـود الدبلوماسية ولهذا كانت حرب ١٩٧٣ تتويجاً لعمل عظيم اشتركت فيه كل أجهزة الدولـة وهيئاتها لإنجاز هذا التكتيك الذى يحقق هذا الهدف.

والتكتيك هو فن القتال أو الوسيلة التى تحقق الهدف فإذا ماربطنا بيـن الإسـتراتيجية والتكتيك فإننا نربط تماماً بين الهدف والوسيلة، كليهما لاغنى عنه للآخر.

وقنبلة النيوترون تؤدى لإنبعاث نيوترونات سريعة كيفا وهائلة كما مما يؤدى لهـلاك الموارد البشرية أما القوى المحركة والمواد فتبقى كما هى بلا دمار أو تخريب وبالتـالى ينقض عليها العدو ويقتنصها غنيمة سهلة ميسورة بـلا تعـب أو مقاومـة أو مناوشـة، ويعتبرها العكسريون سلاحا ذرياً نظيفاً إذا ماقورن بالقنابل الذرية العادية لعدم أنبعاث مواد مشعة منها، ومن هنا يجب علينا أن نعد العدة ونتزود بأصول الوقاية ثم المكافحـة لكـى يمكننا أن نقى أنفسنا وأهلنا الأخطار الرهيبة الناتجة عن إستخدام الأسلحة الذرية والنووية.

أن قنبلة النيوترون هى إحدى الأفكار الأمريكية التى خرجت لحيز الوجـــود عندمـــا أصبح لـــدى الـــروس قدرة نووية = قدرة أمريكا النووية ولا يكون لدى الأمريكيون بديل ثان فى حالة وقوع هجوم نووى غير الأمر بتوجيه ضربة تؤدى لفناء سكان العالم للخصم من المدنيين وعليه فيمكن لقنبلة النيوترون حسـم الموقف على مســـرح العمليـــات دون تصعيد نووى مباشر أو سريع ويرى الروس أنها قنبلة نووية تكتيكية وتصـــد مـــن حـــدة العمليات العسكرية.

الإنتشـــــار النـــووى NUCLEAR PROLIFERATION

هو تعبير شاع حديثا بعد الأنفلاق النووى واختراع القنبلة الذرية والهيدروجينية وقنبلة النيوترون وغيرها من الأسحلة الذرية والهيدروجينية وهذا التعبير يعنـــى أنتشـــار هـــذه الأسلحة بين دول النادى الذرى وهى الدول التى تمتلك هذه الأسلحة سواء من جراء أبحاث أبنائها أو أبحاث علماء استقدمتهم من الخارج لهذا الغرض أو شرائها لهذه الأسلحة، وهذا التعبير يحمل بين طياته والتلوث الاشعاعى الذى طالما هدد الكائنات الحيـــة مـــن إنســـان وحيوان ونبات وبث الذعر فى قلوب الجنس البشرى.

منع الإنتشار النـــووى Non - Proliferation

منع الإنتشار النووى هو منع إنتشار الأسلحة الذرية وترجع جذور هذه المشـــكلة إلـــى مابعد ضرب اليابان بأول قنبلة ذرية وذلك فى ١٩٤٥/٨/٦.

وكان السؤال الذى يفرض نفسه: هل يمكن تحطيم الإحتكار الذرى الأمريكى أو هـــل يمكن وقف عملية التسلح الذرى، وبالطبع لم يقبل الإتحاد السوفيتى ولا الحلفاء الغربييـــن أنفسهم ذلك الوضع ومن ثم كان التفجير الذرى للإتحـــاد الســـوفيتى -ســـابقا- (١٩٤٥) وبريطانيا (١٩٥٤) وفرنسا (١٩٦٠) ثم الصين (١٩٦٤) ولم يعد من الممكن التفكير فـــى منع الإنتشار كلياً.

ولقد تأكد الأنتشار بأسلوبين هما :

١- الرأسى (تطوير الترسانات الذرية ثم النووية القائمة كماً وكيفاً).

٢- الأفقى (زيادة عدد الدول الذرية).

ولقد أثمرت الجهود الفردية والجماعية والدولية لتنظيم عملية منع الإنتشار عن معاهدة منع إنتشار الأسلحة الذرية ١٩٦٨.

(Non-Proliferation Treaty of Nuclear Armamants (N.P.T)

وتعد المحور الأساسى للنظام الدولى لمنع الإنتشار، ولقد أثار الأتفاق عليها ثم تطبيقها ثم محاولات مراجعتها (١٩٨٥،١٩٨٠،١٩٧٥)، كما أثارت أزمة الطاقة عام ١٩٧٣ والتفجير الذرى الهندى عام ١٩٧٤ تساؤلات وهى :

١- هل سيبرز من بين دول العالم الثالث أعضاء جدد فى النادى الذرى؟

٢- ما مدى فعالية هذا النظام فى تحقيق التوازن المطلوب والذى إنقلب على أعقابه معلنا بداية جولة ثانية من سياسات الإنتشار؟

ومن الواضح أن هناك ٣ أنواع من القيود المفروضة على نقل وإستخدام التكنولوجيا النووية وهى :

١- القيود القانونية: أى تقبل إلتزامات تعاهدية رسمية لتنظيم هذه العملية.

٢- القيود السياسية: أى الضغوط التى تمارسها دول كبرى لمنع دولة ما من إمتلاك سلاح ذرى وذلك بالضغط عليها مثلا لتقبل أساليب رقابة دولية وإلا تعرضت لبعض صور العقاب مثل وقف إمدادها باليورانيوم المنشط أو وقف المعونات العسكرية والإقتصادية.

٣- القيود الفنية: والتى ينبثق عنها مجموعة من الإجراءات التى تحول دون الوصول إلى المواد والمعدات والتكنولوجيا النووية اللازمة للإستخدامات العسكرية أو التى يمكن تحويلها لهذه الإستخدامات علما بأنه لايمكن وضع حد فاصل بين تكنولوجيا الإستخدامات السلمية والعسكرية.

أنواع الانفجارات الذرية TYPES OF ATOMIC EXPLOSIONS

•الإنفجار الجوى :

يحدث فى الجو على إرتفاع بضعة مئات من الأمتار تصل إلى ٦٠٠م من سطح الأرض، يصحب الأنفجار كمية كبيرة من الطاقة المتولدة، يبدأ الأنفجار برؤية كرة كبيرة من النيران يصل قطرها ٣٠٠م وتصل درجة الحرارة إلى عشرات الملايين من الدرجات المئوية ثم تبدأ موجة الضغط من التكون وبعد ثانية واحدة تصل للأرض وترتد بعد ١ ١/٢ ثانية مكونة موجه جديدة وهذه الموجة الجديدة تتداخل مع الموجة الأصلية لتكون محصلة واحدة تتسبب فى سحب عمود من الأتربة وتصعد كرة النار ويتقابل الإثنان معاً حتى يصلا لإرتفاع معلوم وتتكون مايعرف باسم السحابة الذرية وتسير فى إتجاه الريح ويسقط منها مايعرف باسم الغبار الذرى على المناطق التى تمر عليها.

- **الإنفجــار الذرى الســطحى :**

يحدث الانفجار على بعد من سطح الارض يصل إلى ١٠٠م وهذا الانفجار يشابه السابق غير أن نتيجة إلتصاق كرة النيران بسطح الأرض تزيل جزءاً مــن أديــم الأرض ويرتفع عمود يسمى باسم "عش الغراب".

- **الإنفجار تحت سطح الارض :**

تنفجر القنبلة على عمق ١٠٠م من سطح الأرض وتحدث فيهــا فجــوة يختلــف قطرها تبعاً لطبيعة الأرض وغيار القنبلة ويشبه الأنفجار الزلزال.

- **إنفجار تحت سطح المــاء :**

يحدث تحت سطح الماء وبمسافة لاتزيد عن ١٠٠م ولحظة الإنفجار يظهر وميض تحت سطح الماء، سريعاً ما تدفع موجه الضغط عموداً من الماء إرتفاعــه ٢كــم وقطراه الخارجى والداخلى ١٢٠٠م، ٥٠٠م ويقدر وزن الماء بحوالى بليون طن وتتكون سحب من الأبخرة حول هذا العمود تسمى "سحب ويلسون" وتبــدأ هــذه السحب فى الإرتفاع حتى تصل لأقصى إرتفاع العمود ثم يبدأ العمود فى السقوط ونتيجة لذلك تبدأ موجة الإنتشار القاعدى محدثة تأثيراتها التدميرية.

نواتج الإنفجــار :

موجه الضغط ودرجة الحرارة والمواد ذات النشاط الإشعاعى هى نواتج الإنفجار التى تعزى إليها القوة التدميرية للقنبلة الذرية.

١- **موجة الضغط :** تصل درجة الحرارة فى مركز إنفجار القنبلة إلــى حوالــى ١٠ ملايين درجة مئوية ويؤدى ذلك إلى إندفاع كتل الهواء بمركز الإنفجار بســرعة كبيرة جداً وضغط فجائى هائل يعقبة موجات التخلخل وترتفع درجة حرارة الهواء المحيط بالقنبلة لدرجة التوهج ويرى هذا الوهج على بعد مائة كيلومتر ثم ترتفــع سحب الانفجار فى دائرة نصف قطرها بضع كيلومترات.

٢- **حرارة الإشعاع :** تصل درجة الحرارة فى مركز الانفجار إلى حوالى ١٠ مليون درجة مئوية وتنطلق كمية هائلة من الأشعة المختلفة يتراوح طول موجاتها بيــن طول موجة الأشعة تحت الحمراء وفوق البنفسجية وعلى الرغــم مــن أن هــذه الموجة الحرارة تستمر لفترة ثانية تقريباً فإن لهــا تــأثيرات قويــة ممــا يتولــد عنهاحرارة عالية وتفاعلات كيماوية شديدة يصاب بها أى جسم يقع فــى منطقــة التاثير المباشر لها الذى يمتد لأكثر من ميل من مركز الأنفجار.

٣- المواد ذات النشاط الإشعاعي : يصحب أنفجار القنبلة الذرية إنبعاث أشـــعة جاما وكذلك إنطلاق النيوترونات الثانوية التى تتحرر مـــن الإنشـــطار النـــووى المتسلسل فضلا عن المواد ذات النشاط الإشعاعى القوى وهذه الإشــعاعات ذات قوة نفاذة عظيمة جداً وذات أثر مميت إذا تعرضت لها الكائنات الحية لفترة زمنية قصيرة.

وقد تسببت قنبلة هيروشيما التى ألقيت علـــى مدينـــة هيروشـــيما اليابانيـــة فـــى ١٩٤٥/٨/٦ لمصرع ١١٥ ألف نسمة بخلاف الذين أصيبوا بالإشعاعات الذرية.

ملحوظة : تمثل موجة الضغط ٥٥٪ بينما موجة الحرارة ٣٠٪ أما موجة الإشعاع فهـــى تمثل ٥٪ مؤقت + ١٠٪ مستمر.

تأثير الموجة الحراريـــة

م	نوع الحرق	كمية الحـــرارة	المسافة	الأعـــراض
١	درجة أولى	٢٠ سعر/سم٢	٣,٥كم	إحمرار الجلد، ضعف عام
٢	درجة ثانية	٥-١٠ سعر/سم٢	٢,٠كم	فقاقيع بالجلد تتطلـــب إســعافات طبية خاصة.
٣	درجة ثالثة	أكثر من ١٠ سعر/سم٢	١,٥كم	قروح، تلف البشرة والخلايا تحت الجلد وتحتاج لعلاج طبى لفـــترة طويلة

تأثير الضغط بالنسبة للقنبلة عيار متوسط -٢٠ ك. ط. ن.)

م	نوع الإصابة	المسافة	كمية الضغط	الأعـــــراض
١	إصابة خفيفـــة	٢,٥ كم	١-٤كم/سم٢	رضوض بسيطة وصـــداع
٢	إصابة متوسطة	٢كم	٠,٥ كم/سم٢	رضوض فى جسم الإنسان، تلف الأذن ونزيف حاد بالأنف
٣	إصابة شديدة	١,٥كم	٠,٥-٨كجم/سم٢	رضوض فى جميع أجزاء الجسم، نزيف حاد بالأنف كسور شديدة بالأطراف.
٤	إصابات خطيرة	١كم	أكثر من ١كم/سم٢	رضوض شديدة، إصابات عديدة، كسور كثيرة

تحدثنا فيما سبق عن تأثير موجة الحرارة والضغط ومن الضرورى الحديث عن تأثير الأشعة الخارجة وتمثل حوالى ٥٪ من قيمة الإنفجار وتسمى ايضا الأشعة المؤقتة وهـــى عبارة عن نيوترونات سريعة (اشعة مؤقتة) وتستمر من ١٠-١٥ ثانيـــة ولمســـافة ٢٠٠م

وتكون أخطر مايمكن بعد ٢-٣ ثانية من الانفجار وعلاوة على الأشعة المؤقتـــة فهنـاك الأشعة المستمرة وتمثل ١٠٪ من قيمة الإنفجار وتسير فى جميع الإتجاهات وتؤدى إلـــى التلوث الإشعاعى والإصابة بالأعياء الذرى وتأثيرها على النحو التالى:

م	نوع الأعياء	الجرعة المكتسبة	الأعراض
١	إعياء ذرى خفيف	١٠٠-٢٠٠ رونتجن	ضعف عام - ملل - هذيـــان- ارتفـاع درجة الحرارة - نقـــص كـرات الـدم البيضاء
٢	إعياء ذرى متوسط	٢٠٠-٣٠٠ رونتجن	الأعراض السابقة بصورة أكبر
٣	إعياء ذرى شـديد	٣٠٠-٦٠٠ رونتجن	صداع - فقدان الشهية - نزيف داخلى - إرتفاع الحرارة
٤	إعياء ذرى خطير	٦٠٠ فأكثر	الوفاة بعد الأسبوع الأول

هذه فكرة سريعة وموجزة عن خطورة الإشعاعات الذرية علـــى الأفـراد والمعـدات وخطورة ذلك على الدخل القومى فيجب علينا إذن أن نعد العدة ونتخذ مايكفل لنا لحمايـــة مصانعنا وموارد ثروتنا من الدمار لكى تبنى مصرنا الحبيبة فى أسرع وقت ممكن وكذلك بأقل مجهود وإذا كانت هذه هى الأسلحة الذرية بكل الخطر المحدق الذى يهـــدد الجنـــس البشرى فإن فوائدها لاتعد ولاتحصى فى الزراعة والصناعة والطب وأكتشـــاف العيـوب الصناعية المختلفة وزيادة جودة المنتجات وتحسين أنواعها وما إلى غير ذلك.

طرق تسجيل وقياس شـــدة الإشعاعات

من المعروف أن الإشعاعات المؤينة تؤثر على أجزاء الجسم المختلفة ولذا يجب تسجيل الإشعاعات الساقطة لدراسة هذه التأثيرات المختلفة ويتم تسجيل الإشعاعات بواسطة تاثير هذه الإشعاعات على وسط معين وأحداث تغير من نوع معين فيه (كيمـــاوى، حـــرارى، كهربى) وهناك عدة طرق لتسجيل الإشعاعات.

١- الطريقة الفوتوغرافيـــة :

وتعتمد هذه الطريقة على تأثير الإشعاعات على الألواح الفوتوغرافية حيث أنـــه بعد تحميض الفيلم المعرض للإشعاعات بمعالجة خاصة تظهر درجة سواد معينة تتناسب مع جرعة التعرض وبمقارنتها بالعين المجردة أو بإستخدام جهاز بصرى مع ألواح قياسية (ألواح فوتوغرافية لها درجة سواد مختلفة وكل منها محدد عليه جرعة التعرض) يمكن تحديد جرعة التعرض.

٢- الطريقة الكيماويـــة :

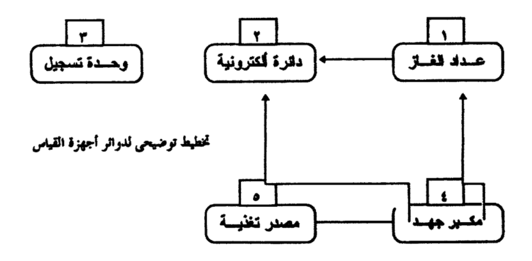
تعتمد على تأثير الإشعاعات المؤينة على بعض السوائل أو المواد الصلبة حيث يتم تفاعل كيماوى وتنتج مواد جديدة يمكن الكشف عليها بواسطة كواشف التغير فى لونها وكمية المواد الجديدة الناتجة تتناسب مع جرعة التعرض وبالتالى فإن درجة تغيير لون الكاشف تدل على كمية الجرعة ويمكن تحديد الجرعة بإستخدام ألوان قياسية للجرعات المختلفة أو بإستخدام أجهزة بصرية.

٣- الطريقة الوميضية :

وتعتمد على تأثير الإشعاعات المؤينة على بعض المواد العضوية وغير العضوية وينتج عن ذلك خروج فوتونات (طاقة حرارية أو موجات يمكن تعيين شدتها وبالتالى يمكن تعيين معدل الجرعة أو الجرعة نفسها وتستخدم فى بعض العددات الوميضية البللورات الوميضية.

٤- طريقة التأين :

وتعتمد على إنتاج أيونات فى وسط غازى لأنه بمرور جسم ذو شحنة بسرعة كبيرة خلال الغازل فإنه يترك مساراً من الأيونات ويعمل على إثارة ذرات وجزئيات الغاز ويفقد الجسم المشحون طاقته تدريجياً فى تأيين وإثارة الغازات حتى يصل إلى التوقف وتعتمد فقد طاقة الجسم على سرعته وشحنته وطبيعة ضغط الغاز للماء وخلاله ويعرف الأيون الموجب والألكترون الناتج عن التصادم بزوج من الأيونات فى الهواء وقد تحدث عملية التأين مباشرة بين الشعاع المؤين والوسط الغازى مثل دقائق ألفا، بيتا وقد تحدث عملية التأين بطريقة غير مباشرة وذلك بالنسبة للجسيمات غير المشحونة أو الإشعاعات عديمة الشحنة.



تخطيط توضيحى لدوائر أجهزة القياس

١- الجزء الأول هو كاشف الإشعاعات وفائدة تحويل طاقة الإشعاعات المؤينة لإشـــارات كهربية مناسبة للتسجيل وهو عبارة عن غرفة تأين أو عداد غازى.
٢- الدائرة الألكترونية لتكبير الإشارة الكهربية الخارجة من كاشف الإشــعاعات المؤينــة وهو عبارة عن مكبر تيار مستمر وبعض العناصر الأخرى.
٣- وحدة التسجيل وهى مصممة لتسجيل وقياس الإشارة الكهربية والمكبرة وهو عبـــارة عن ميكروامبتر ذو مقياس مدرج لقياس وحدات الروجن /ساعة.
٤- مصدر التغذية وهو عبارة عن بطاريات جافة لتغذية مغير الجهد.
٥- مغير الجهد وهو مصمم لتحويل الجهود الثابتة المنخفضة (الخاصة بمصدر التغذيـــة) إلى جهود عالية ثابتة ذات القيم المختلفة اللازمة للأجزاء المختلفة للدوائـــر الكهربيـــة وعمله يشبه عمل المحول الرافع.

- **غرفــة التأيــن :**

تمثل غرفة التأين فى أجهزة قياس الإشعاعات والتى تعمل بنظرية التأين الجزء الرئيسى وهى عبارة عن حجم مملوء بالغاز أو الهواء ويتأين الغـــاز أو الهـــواء بواسطة الإشعاعات ويوجد فى هذا الحيز قطبان يغذيان بفرق جهد ثابت وينتـــج بين القطبين مجال كهربى تحت تأثير الألكترونات والأيونات الناتجة بفعل التـــأين وعليه يتولد تيار تاين بغرفة التأين.

الظواهر الطبيعية الهامة التى تتم بغرفة التأين :

١- عدم تغذية أقطاب غرفة التأين بأى جهد وسقوط الإشعاعات عليها تكون الأيونات والألكترونات كما لو كانت ذرات أو جزئيات متعادلة فى حركة غير منتظمة وفى خلال حركة الألكترونات والأيونات تصطدم ببعضها البعـــض وتتحـــد بعضهـــا وبالتالى فإنه فى غياب المجال الكهربى فإن معـــدل إنتـــاج الأيونـــات = معـــدل إتحادها.

٢- عند إمداد أقطاب غرفة التأين بالجهد وتكوين مجال كهربى فى الوســـط الغـــازى المؤين فإن الشحنة الموجبة المحمولة على أيون تتجة نحو القطب السالب للغرفـــة وله وفرة من الألكترونات الحرة حيث يجذب الأيون الموجب أحد الألكترونـــــات ويتحد معه وتتعادل مكونة جزىء غاز وتتجه الألكترونـــــات للقطـــب الموجـــب وتتعادل مع الشحنات الموجبة عليه.

٣- نتيجة لتعادل الايونات الموجبة والألكترونات سيحدث نقص فى الجهد الموجـــب والسالب لغرفة التأين ولكن المعروف أن قوة جهد منابع التغذية بدائـــرة غرفـــة التأين ثابتة وعلى ذلك فإن إنخفاض جهد غرفة التأين نتيجة سريان الألكترونـــات

الحرة خلال الدائرة من منابع القوى للقطب السالب فى غرفة التأين فإنه فى نفس الوقت يسرى نفس العدد من الألكترونات الحرة من قطب غرفة التأين الموجب للقطب السالب لمنابع التغذية وبذلك يستمر تعادل الأيونات والألكترونات فى أقطاب غرفة التأين وكذلك تستمر حركة الألكترونات الحرة خلال دائرة غرفة التأين.

العداد الغازى GASEOUS COUNTER

عبارة عن أنبوبة تتكون من قطبين موصلين بمنابع القوى ذات الجهد المستمر ويملأ الحيز بين هذين القطبين بغاز خامل ويتمثل الفرق الأساسى بين عداد الغاز وغرفة التأين فى أن تيار التأين يتم تكبيره فى العدادات بإستخدام التأين الثانوى.

نظرية تشغيل العداد الغازى :

بعد اختراق دقائق ألفا للعداد الغازى أو اصطدام أشعة " X " بجدار الأنبوبة تبدأ عملية تاين ذرات الأرجون ونتيجة ذلك تتكون أيونات موجبة وألكترونات حرة سالبة، هذه الألكترونات الحرة الأولية (لأنها ناتجة من الإشعاعات أصلا) سوف تتجه للقطب الموجب ذو الجهد العالى وفى طريقها نحوه تكتسب سرعة كبيرة وطاقة كافية لخلق ألكترونات ثانوية ويكون لأيونات الأرجون الموجبة المتجهة للقطب السالب كتلة أكبر من كتلة الألكترون ويقابل أيون الأرجون فى طريقة للقطب السالب جزىء من البروم حيث يجذب منه الألكترون متحولا لذرة أرجون متعادلة وبذلك لايكون هناك فقد فى عدد ذرات الأرجون.

بينما يتجه أيون البروم الموجب المتكون بالطريقة السابقة للقطب السالب ويصبح متعادلا نتيجة إكتسابه ألكترون ويكتسب أيون البروم الموجب عند تحركه فى إتجاه القطب السالب طاقة تجعله مستثارا وعلى ذلك فلا تنبعث فوتونات عند التحول من حالة الإثارة لحالة الإستقرار وتفقد الطاقة الزائدة فى تفكك الجزىء لذرتى بروم وتعرف هذه الظاهرة باسم "كبت الطاقة الزائدة" ، ويسمى مثل هذا العداد "بالعداد الغازى ذو الكبت الذاتى" ويكون مفرغ تفريغاً ما أو لضغط حوالى $١٠^{-٧}$م – $١٠^{-٩}$ مم.

المفاعل الذرى ATOMIC REACTOR

المفاعل الذرى أو الكومة الذرية هو تصميم يمكن بواسطته الهيمنة (السيطرة) الصحفية على سير الأنفلاق النووى المتسلسل واليورانيوم موجود بالطبيعة على هيئة نظيرين هما

لة ٢٣٥ ، لو٢٣٨ والأول قابل للإنشطار أما الثانى فيمتص النيوترونـات الناتجة من إنشطار الأول ويوقف التفاعل.

واليورانيوم الطبيعى يتكون بنسبة ٧ : ١٠٠٠ من لو٢٣٥ ، لو٢٣٨ وفصل الأول محتاج لتكاليف باهظة ومازالت عملية الفصل الفيزيقية سراً عسكرياً لأن عملية الفصل الكيماوية غير ممكنة فهما متناظران.

وقد أمكن للعامل الإيطالى ازيكو فيرمى إثبات أن اليورانيوم ٢٣٨ ميال للنيوترونـات السريعة ٢٢٠٠/م ث وبطاقة قدرها ٠,٠/١ ألكترون فولت فالسرعات العالية مثل سرعة النيوترون عند خروجه من إنشطار لو ٢٣٥ وكذا البطيئة غير مناسبة لهذا الغرض.

وعليه فالفكرة الأساسية من المفاعل النووى هى الإنتفاع باليورانيوم الطبيعى (الخليط) للحصول على طاقة حرارية مثلا ثم تحويلها لطاقة كهربية وذلك بإستخدام مهدىء من شأنه معاكسة النيوترونات الناشئة من إنشطار لو ٢٣٥ فى سيرها فتهدأ سرعتها لتصل للسركة المطلوبة لإنشطار يو٢٣٨ الموجود بالخليط.

تركيب المفاعل الذرى Structure of Atomic Reactor

يتركب من خمسة أجزاء رئيسية علاوة على سياج واقى يحيط به من جميع الجوانب وهذه الأجزاء هى :

١- قلب المفاعل :

مكعب ضخم من الجرافيت النقى للغاية تتخلله قنوات أفقية توضع فيها المادة القابلة للإنفلاق النووى.

٢- المادة القابلة للإنفلاق النووى :

قضبان يورانيوم طبيعى مغلفة فى أسطوانات ألمنيوم لحماية اليورانيوم من نشاطه الكيماتى إذا لامس الماء أو الهواء أو الجرافيت وخاصة إذا كان ساخناً.

وتوضع هذه القضبان بطريقة آلية بالقنوات الأفقية الموجودة بكتلة الجرافيت وتخرج آليا وكذا عملية التشغيل تتم آليا ومن مسافات بعيدة.

٣- المهدىء :

تستخدم مواد مهدئة لإبطاء سرعة النيوترونات الثانوية لتصل لسرعة ملائمة لحدوث التفاعل النووى الإنشطارى وهذه النيوترونات الثانوية الناتجة من إنشطار لو ٢٣٥ تسير داخل المفاعل عشوائياً قد تبتلعها الذرات أو تتصادم معها فإذا كانت ذرة المهدىء ثقيلة أرتد النيوترون الثانوى بنفس سرعته الأولى وإذا أصطدم بذرة صغيرة أكتسبت الذرة بعض السرعة وهدأت سرعة النيوترون.

وذرات المهدىء يجب أن تكون قليلة الميل لإبتلاع النيوترونات وإلا وقف التفاعل ومن أكثر المواد قدرة على إنقاص سرعة النيوترونات الثانوية الماء الثقيل إلا أن الجرافيت النقى لو ١٢ أكثر إستعمالا لسهولة الحصولة عليه بكميات هائلة ونقاوة عالية وثمن زهيد.

ملحوظة :

يتكون الماء العادى من هيدروجين (يد١) + أكسجين (أ ١٦) بينما الماء الثقيل يتكون من ديوتيريوم (الهيدروجين الثقيل) بدلا من الهيدروجين العادى بينما الأكسجين ثابت كما هو وتكتب الأوزان الذرية أعلى يسار رمز العنصر بينما الرقم الذرى أسفل يمين الرمز.

٤- المواد المنظمة لسير الإنشطار النووى :

تستخدم مواد خاصة لتنظيم سير الإنشطار النووى والسيطرة التامة على معدل حدوثه (إسراعه أو إبطائه أو إيقافه تماما حسب الطلب) وتتميز هذه المواد بقدرتها على إمتصاص طاقة النيوترنات جزئياً أو كلياً وأفضل هذه المواد قضبان أو رقائق الكادميوم أو البورون، ولهذا يجهز المفاعل بثقوب رأسية تصل لقلبه ويتم إدخال القضبان آليا لأى عمق ويمكن سحبها لإستبدالها ويمكن عن طريق ضبط أحوال هذه القضبان داخل المفاعل للتحكم فى معدل سريان التفاعل النووى الإنشطارى حسب الطلب وتتصل هذه القضبان بأجهزة خاصة لقياس معدل إنطلاق النيوترونات الثانوية ليمكن تعديل سير التفاعل للمعدل المطلوب.

٥- المواد المبردة :

يجب ألا تزيد درجة حرارة المفاعل عن حد معين وإلا تعذر التحكم فى سير التفاعل النووى الإنشطارى وتتم عملية التبريد بواسطة الغازات المضغوطة مثل ثانى أكسيد الكربون أو الهواء وأحياناً كميات هائلة من الماء حيث تبرد بطريقة معينة وتعاد ثانية ويستفاد من هذه الحرارة فى تشغيل الآلات.

٦- السياج الواقى :

يحاط المفاعل من جميع الجهات بمادة خرسانية مسلحة سميكة لايقل سمكها عن ٧ قدم لمنع نفاذ النيوترونات وأشعة جاما للخارج وقد يكون هذا السياج من الفولاذ أو الرصاص السميك، وأول مفاعل ذرى تم تصميمه كان فى جامعة شيكاغو عام ١٩٤٢ كما تم تشغيل المفاعل الذرى فى ج. م. ع. يوم الخميس ٥/١٠/١٩٦٣ بأنشاص بقدرة ٢٠٠٠ كيلووات وأصبح هذا المفاعل معداً للدراسات والبحوث فى فروع العلم المختلفة وإنتاج النظائر المشعة.

- **فوائد المفاعلات الذريـــة :**

إن فوائد المفاعلات الذرية لا تعد ولا تحصى وزادت هذه الفوائد زيادة جمة مـــع التقدم التكنولوجي والتطور العلمي ونوجزها كالآتي:

١- إنتاج نظائر مشعة أثناء إنشطار ذرات اليورانيوم ومن المعلوم أن يو ٢٣٨ يمتـــص عدداً من النيوترونات متحولا إلى يو ٢٣٩ غير المستقر ويتحول إلى النبتوينوم ٢٣٩ وهو غير مستقر ويتحول إلى البلوتنيوم ٢٣٩ والأخير يمكن إستخلاصه كيماويـــا وإستخدامه فى صناعة الأسلحة الذرية وكذلك بناء المفاعلات وعليـــه فالمفـــاعل الذرى يستهلك اليورانيوم ٢٣٥ ويولد البلوتنيوم.

٢- إنتاج النظائر المشعة من المعادن التى توضع داخل المفاعل وقد أمكن تحضـــــير نحو ٩٠٠ نظير مشع وذلك بإصطدام النيوترون بنواة الألمنيوم لإنتاج الصوديوم وهكذا.

ويمكن تعريف النظائر على أنها ذرات غير متجانسة طبيعياً ولكنهـــا متجانســـة كيماوياً وكل العناصر مكونة من مجموعات من النظائر سواء كـــانت مشـــعة أو غير مشعة وهذا هو سبب وجود كسور بالأوزان الذرية.

٣- إنتاج الطاقة النووية وتحويلها لطاقة حرارية أو كهربية حيث أن (إنشطار نويات طن يورانيوم ٢٣٥) ينتج طاقة = ٢ مليون طن فحم كما أن محطة تدار بـــالفحم تنتج ٦٠٠,٠٠٠ كيلووات تستهلك سنويا حمولة ٢٥٠,٠٠٠ عربة سكة حديد مـــن الفحم فى حين أن محطة ذرية تنتج نفس القوة تحتاج إلى حمولة بضع عربات من اليورانيوم.

وعموما فإن المفاعلات الذرية تنقسم لقســمين :

١- النوع الأول يوجه لفائدة الأبحاث ويعطى الكثير من الإشعاع بأقل حرارة ممكنـــة ويعمل فى درجات حرارة منخفضة ويستخدم فى الأبحاث وإنتاج النظائر.

٢- النوع الثانى هو مفاعلات القوى ويستخدم لتوليد مقادير حرارة كبيرة تحول الماء لبخار يستخدم لإدارة الآلات وإنتاج الكهرباء.

مصنعان لإنتاج اليورانيوم فى مصـــر :

تحدثنا فيما سبق عن المفاعل الذرى وتركيبه وعلمنا أيضاً أن هيئة الأمم المتحـــدة قـــد أنشأت عام ١٩٥٤ وكالة الطاقة الذرية لتعاون الدول والعلماء فى البحوث الذرية والنووية وإستعمالاتها السليمة، وفى مصرنا الحبيبة فقد بدأ تنفيذ مشروع لإنتاج ٨٠ طن يورانيـــوم عالى النقاوة ليناسب إستخدام المفاعلات الذرية من منـــاجم اليورانيـــوم الثـــلاث بمنطقـــة المسكات والعربية بالصحراء الشرقية والتى بدأت الإنتاج المنجمى فى أوائل العام الماضى

وصرح د. الشاذلى محمد الشاذلى رئيس هيئة المواد النووية بأن المشروع يتضمن إنشاء مصنعين لإنتاج اليورانيوم النقى المستخدم لتشكيل وقود المفاعلات الذرية سواء كان الوقود على شكل أقراص أو أعمدة وذلك حسب نوع المفاعل.

- **النظائر المشعة :**

تلعب النظائر المشعة دوراً بارزاً يزداد أهمية يوما بعد يوم فى حياتنا اليومية وتستخدم فى عدد من المجالات منها البحث العلمى والتشخيص الطبى والزراعة والصناعة وغيرها من المجالات الحيوية.

وفى الطب تلعب النظائر المشعة دوراً بارزاً وتحتل مكاناً ممتازاً فتستخدم لدراسة الدورة الدموية فى الشرايين حيث أن حياة الخلايا والأنسجة تعتمد على مقدار الدم الوارد إليها فإذا قلت الكمية ظهرت أعراض مرضية فمثلا إذا قل الدم الوارد للذراعين أو الساقين شعر الإنسان بوخز يصل لدرجة الألم وقد يبدو على الجلد أزرقاق وقد ينتهى المرض بالغرغرينا أو موت العضو المصاب مما يستلزم إجراء جراحة فوق موضع الضيق بالشريان.

ويمكن تعيين أماكن الضيق بالشريان بإستخدام النظائر المشعة (١١ ص٢٤) ثم قياس الإشعاعات بعداد جيجر تمهيدا لتعيين أفضل موقع للإستئصال الجراحى.

- **إستخدام النظائر المشعة فى العلاج :**

للإشعاعات الثلاثة (، ،) تأثيرات واضحة على الخلايا والأنسجة وإذا وجهت بدرجة معينة وزمن معين قتلت الخلايا والأنسجة وقد تم الإستفادة من هذه الظواهر فى علاج السرطانات حيث تنمو الأنسجة نمواً خطراً غير مرغوب فيه بتوجيه الإشعاعات إليها لوقف نموها ويستخدم الراديوم المشع حاليا بدلا من الكوبالت لرخص ثمنه وطرق الإستخدام المختلفة هى:

١- إستخدام سطحى حيث توضع النظائر المشعة على هيئة صفائح أو لدائن على أسطح الأورام الجلدية (فوسفور ٣٢).

٢- إستخدام داخلى مثل الراديوم بغرزها فى الأماكن الخبيثة بمساعدة الطبيب الجراح (كوبالت على هيئة أسلاح رفيعة والذهب المشع على هيئة بذور).

٣- الإستخدامات الجوفية حيث تستخدم النظائر المشعة لعلاج أورام الأعضاء المفرغة مثل الحرم والمثانة البولية بإدخال الكوبالت المشع على هيئة أسطوانات فى تجويف العضو المفرغ.

وقد أعتمدت محافظة القليوبية مبلغ مليون جنيه لشراء أجهزة كوبالت وأجهزة أليكترونية أخرى ليستخدمها المستشفى الجامعى ببنها لعلاج الأورام والأمراض المزمنة.

علاج الغدة الدرقيـة باليـود المشـع :

إن الغدة الدرقية ذات أهمية قصوى فى الجسم فهى تتحكم فى عمليات التمثيل الغذائـى المختلفة بالجسم وسرعات النبض ودوران الدم وأحتراق المواد الغذائيـة بالأنسـجة وإذا جاوز نشاط الغدة الدرقية الحد الطبيعى أسرع النبض وأختل وعلا ضغط الدم وكثر العرق وفقد الجسم كثير من وزنه وطرأت على الشخص المريض عصبية ملحوظـة وجحـوظ العين وقد يصحب ذلك تورم الغدة الدرقية.

وتعالج هذه الحالات باليود المشع فيعطى المريض ٢٠ ميكروكورى يود مشع فى كوب ماء على معدة خالية ثم يجمع بوله فى ٢٤ ساعة التالية ثم يحسب الطبيب بعد هذه الفـترة بواسطة عداد جيجر نسبة اليود التى حصلت عليها الغدة الدرقية والموجودة بالبول إلى ٢٠ ميكروكورى التى تناولها المريض وكلا النسبتين مؤشر حساس يدل على مقـدار نشـاط الغدة.

ويلاحظ أن أشعة المنبعثة أثناء تحلل اليود المشع تقتل بعض خلايا الغـدة الدرقيـة المريضة فيقل نشاطها وتعود لحالتها الطبيعية.

إستخدام النظائر المشعة فى الزراعـة :

لقد ساهم الفسفور المشع (٣٢) فى العديد من أبحاث الأسمدة الفسفاتية صورها ونوعها وكمياتها ومكان وضعها وزمان الإضافة وساهم فى حل كثير من المشاكل الكثـيرة لهـذا العنصر سواء فيما يتعلق بالتربة أو النبات.

وبإستخدام النظائر المشعة تم تقدير إحتياجات النباتات من العناصر المختلفة (الكـبريت ٣٢ ، الكالسيوم ٤٥، الحديد٥٥، الموليبدنم٩٨، الزنك٦٥) واحتياجـات النباتـات وكيفيـة إمتصاص هذه العناصر وسريانها فى أجزاء النبات المختلفة وأثر نوع التربـة (رمليـة - طينية) وكذا حمضيتها أو قلويتها على سرعة إمتصاص هذه العناصر.

وعليه عرف الإنسان بعضاً من احتياجات النبات من العناصر فى بعض مراحل نمـوه والصورة الصالحة لإضافتها له وكيفية وضعها سواء على التربة أو الأوراق، كمـا تـم معرفة أنسب الأنواع من الأسمدة التى يحتاجها ومدة خصوبة الأرض وصلاحيتها للإنبات.

أما بالنسبة للثروة الحيوانية فقد تم إدخال الكوبالت المشع ضمن غذاء بعض الحيوانات وعليه تم الإستدلال على حاجة هذه الحيوانات من هذا العنصر الـذى يسـتخدم لتكويـن فيتامين ب ١٢ حيث يشترك فى تكوينه.

وعموما فإن إستخدام النظائر المشعة يؤدى إلى تحقيق سياسة الأمـن الغذائـى ومـا أحوجنا إليها فى مصرنا الحبيبة.

إن إستخدام النظائر المشعة فى البحث العلمى أمر مرغوب فيه فالبحث العلمـــى هـــو سبيل رقى الأمم وإزدهار تقدمها وتنقسم طرق إستخدام النظائر لثلاثة اقســام :

١- آثـــار الإشـــعاع على المـــواد :

حيث تستخدم المادة المشعة كمصدر مضع وتعرض المادة المراد معرفـــة تـــاثير الإشعاعات عليها إلى المادة المشعة تماما مثل أبحاث معرفة آثار أشعة × علـــى الأجسام المختلفة مثل الأورام السرطانية أو لدائن كيماوية يراد اختبار خواصهـــا وآثار الإشعاع عليها أو التعرف على وجود أجسام حادة مثل الأسلحة والذخـــائر فى حقائب المسافرين دون فتحها أوحقائب تحتوى على مواد غذائية يراد تعقيمها لحفظها لآجال طويلة، وشاع إستخدام المواد المشعة كمصدر إشعاع خارجى فـــى صناعة النسيج والألياف المختلفة والتى يتكون عليها عادة شحنات كهربية تنقص من جودتها ويتعرض هذه الألياف لمادة مشعة فترة كافية ترد لهذه الشحنات مـــن الألياف فيسهل نسجها بسهولة.

٢- آثـــار المواد على الإشـــعاع :

قد تسمح المادة بنفاذ الأشعة خلالها بدرجات متفاوتة تعتمد على التركيب الكيماوى والطبيعى للمادة ومقدار تجانسها من عدمه ونوع الإشـــعاع وفـــرص التعـــرض ويمكن قياس مقدار الأشعة النافذة بواسطة عدادات جيجر.

ويشاع إستخدام هذه الطريقة لتحضير صور مختلفة لأعضاء الجسم تشسابه كثيراً الصور التى يتم الحصول عليها بإستخدام أشعة × وكذلك لمعرفة سمك الألـــواح المعدنية صناعياً حيث تقل شدة الإشعاع النافذ خلال لوح أسمك من غيره.

٣- إقتفـــاء المواد المشعة داخل الجســـم :

حيث توضع المادة المشعة نقية أو مخلطة بمواد أخرى غير مشعة بطريقـــة مـــا داخل الجسم المراد معرفة كيفية سير هذه المادة المشعة فيه ومايحدث من تغيرات كيميائية أو بيولوجية أو فيزيقية.

ويمكن الإستدلال على ذلك بقياس الإشعاعات الصادرة من المادة المشعة داخل الجســـم فى مراحلها المختلفة بوضع عدادات جيجر لقياس الإشعاع الخارج من الجسم.

تمكن فريق من علما مصر وأمريكا من معرفة حقيقة هامة وهى عدم وجـــود غـــرف خالية بالأهرامات الثلاثة (إحدى عجائب الدنيا السبع) بواسطة اشعة صـــادرة مـــن مـــواد مشعة.

وخلاصه القول أن المفاعلات الذرية تقدم للإنسان مع كل لحظة خدمـــات جليلـــة وإن كانت هناك بعض العيوب مثل الأعطال التى قد تصيب هذه المفاعلات كمـــا حـــدث فـــى مفاعل بنسلفانيا وأدى لإصابة أكثر من ١٠,٠٠٠ شخص بالإشعاعات الذرية التى ستؤدى لإصابتهم بالسرطان مما قد يؤدى لوفاتهم فى الأعوام القليلة القادمة كما إن إصابة مفـــاعل آخر فى ولاية الينوى بعطل بجهاز التبريد أدى لتدفق حوالى ٧٠٠ جالون خارج الجهـــاز وإصابة العمال الموجودين مما يستلزم ضرورة إرتداء عمال المفاعلات الذرية حلل واقية تقيهم من خطر مثل هذه الحالات.

وعموماً فإن المفاعلات الذرية تم بناءها بعد لختبارات ومواصفات فنية دقيقـــة فقلـــب المفاعل تحيط به دروع واقية من الحديد والخرسانة ولايمكن تسرب الإشعاع حتـــى فـــى حالة وقوع حادث وإستخدام الطاقة الذرية هو البديل المؤكد والعملى لتوفير احتياجاتنا من الطاقة الكهربية لنقلل بقدر المستطاع الاعتماد على البترول والغاز الطبيعى.

وحدات قيـــاس الإشـــعاعات

١- قيـــاس الأشعة الصادرة :

الرونتجن وهو وحدة قياس الأشعة الصادرة، وهو عبارة عـــن كميـــة الأشـــعة الموجية أكس أو جاما" التى تنتج مقداراً معينا من التأين فى حجم محـــــدود مـــن الهواء فى ظروف معينة.

٢- قيـــاس الأشعة الممتصة :

لما كانت أنواع الأشعة تختلف فى درجة نفاذها أو إمتصاصها فى الجســـم لذلـــك وجب إستخدام وحدة أخرى لقياس "جرعة الامتصاص" وهى كمية مـــــايمكن أن يمتصه الجسم عند تعرضه لها.

الــــراد : هو وحدة قياس جرعة الامتصاص، وهو يوازى الكمية التـــى يمتصـهـــا الجسم عند تعرضه إلى رونتجن واحد من الأشعة السينية.

٣- قيـــاس التأثير الحيوى للإشعاع :

لما كانت أنواع الأشعة تختلف فى درجة تأثيرها على الجســـم عنـــد إمتصاصــــه لكميات متشابهة منها لذلك كان لابد من وجود وحدة لقياس كمية التاثير البيولوجى "الحيوى" الذى تحدثه الأشعة على خلايا الجسم.

الريـــم : هو وحدة قياس التاثير البيولوجى الناشىء من إمتصاص الأشعة بالجسم وهو يعادل تأثير إمتصا ١ رونتجن "أى تاثير ١ راد" من الأشعة (أكس أو جاما) على خلايا الجسم.

مخاطر الأشـــــعاع

وفى هذه الأونة يتبادر إلى ذهننا سؤال هو لماذا اهتمت الدول بالإشـــعاع ومخـــاطره؟ والإجابة على هذا السؤال هو مايحيق بالإنسان من ضرر لايمكن تجنبه أو الشـــفاء منـــه وملازمة هذا الضرر للأجيال التالية فمن مخاطره:

- الخطر الوراثى وهو يؤثر على الأجيال القادمة، وقد لوحظ ذلك فى الذين يولدون لآباء يعملون بالإشعاعات حيث تزيد نسبة المشوهين والأطفـــال الذيـــن يولـــدون ميتين.
- نقص متوسط العمر ولوحظ ذلك بقياس متوسط عمر العاملين فـــى الإشـــعاعات بالنسبة للمتوسط العام.
- الأشعة تحرق دون إنذار.
- الأشعة تسبب العقم فى الجنسين.
- الإستخدام الخاطىء أشد ضرراً من التفجيرات الذرية.

دخول الإشـــعاع للجســـم : تدخل الأشعة جسم الإنسان بالطرق الآتيـــة :

١- الأشعة الخارجية كأشعة أكس وذلك باختراق الجلد.
٢- أستنشاق المواد المشعة كالراديوم.
٣- وصول المادة المشعة عن طريق الفم كتناول الطعام فى أماكن العمل.
٤- تلوث الجروح بالمواد المشعة.

عوامل تقييم مخاطر الإشـــعاع :

- **أولا : نـــوع الإشـــعاع**

تتباين مصادر الإشعاع فقد يكون المصدر صناعياً كما فى أشعة أكس أو طبيعيـــا كما فى حالة الإشعاعات الصادرة من الراديوم أو قد تكون منبعثة مـــن نويـــات المواد المشعة.

وتتفاوت درجة نفاذ الإشعاع وقوة إختراقها للأجسام باختلاف أنواعها:

١- **الاشعاعات الموجية:** كالأشعة السينية والأشعة الجامية شديدة النفاذ وبعضها قـــد يخترق جسم الإنسان إذا تعرض له ليخرج معظمه من الناحية الأخرى للجسم.

٢- الاشعاعات الجسيمة (الكتلية) : التى منها الجسيمات الألفية والجسيمات البائية فهى أقل قوة فى النفاذ، ويمكن وقفها والوقاية منها بواسطة ألواح رقيقة من الرصاص أو الألومنيوم على عكس الأشعة السينية والأشعة الجمية التى قد تحتاج للتخفيف من تاثيرها إلى ألواح سميكة من الرصاص.

- ثانيا : مقدار الجرعة التى يتعرض لها الإنسان

فإذا ما تعرض الإنسان لجرعة كبيرة دفعة واحدة كان الضرر كبيراً وقد يؤدى إلى الوفاة كما سيرد فيما بعد، كما يدخل الجزء الذى يتعرض من جسم الإنسان فى الإعتبار عند تقدير مقدار الخطر، فالأعضاء الحساسة كالأعضاء التناسلية وعدسة العين يصيبها الضرر أكثر من أى عضو آخر كالأطراف مثلا أو ماشابهها.

- ثالثا : زمن التعرض

وفى هذه الحالة يجب أن نوضح أن الجرعة الضارة إذا قسمت على فترة زمنية طويلة قل ضررها على الإنسان، إذ أن طول المدة أو الفرق بين التعرض والتعرض التالى يعطى أنسجة الجسم القدرة على أن تستعيد حيويتها مادامت الجرعة التى أمتصت لم تعدمها الحياة كلية.

- رابعا : إختلاف حساسية أنسجة الجسم

تنقسم أنسجة الجسم المختلفة إلى أقسام ثلاثة من ناحية التأثير بالأشعة:

١- شديد الحساسية. ٢- شديد المقاومة.

٣- درجات متفاوتة بين شدة الحساسية وشدة المقاومة.

ومن أشد الأعضاء تاثرا بالإشعاع الأعضاء الحساسة مثل :

أ) نخاع العظام. ب) عدسة العين. جـ) الغدد التناسلية - الخصية والمبيض.

وقد رتبت الخلايا حسب تاثرها بالإشعاع باعتبار أن الجلد عاملا للتاثر، أى درجة تأثره واحد صحيح، وفيما يلى ترتيب الخلايا:

خلايا الجلد	١
خلايا الإخصاب	٢,٢
نخاع العظام والأنسجة التى تصنع كرات الدم	٢,١
الغدد الصماء	١,٨

الأوعية الدموية "الغلاف الداخلى"	١,٥
الأمعــــاء	٠,٨
النسيج الضـــام	٠,٥
العضـــــلات	٠,٤
العظـــــام	٠,٣
الأعصـــاب	٠,٢
الدهـــــن	٠,١

تأثير الإشـــعاع على الإنســان :

ينقسم تأثير الإشعاعات إلى قســمين :

١- التأثيرات الجســمية.   ٢- التأثيرات الوراثيـــة.

- **أولا : التأثيرات الجســمية**

تنقسم إلى قســمين :

أ) حـــــاد.   ب) مزمـــن.

التعرض الحــاد :

يحدث هذا النوع من التعرض فى حالة ما إذا تعرض شخص للإشعاعت المؤينة سواء من حدوث إنفجارات ذرية أو حوادث مفاجئة فى الأماكن التى توجد فيها مواد مشعة ذات قوة عالية، وتختلف حالة المريض حسب كمية الأشعة التى أمتصها جسمه ومـــدة الوقــت الذى تعرض فيه لهذه الكمية، ويمكن تقسيم هذه الأعراض إلى أربعة درجات فـــى حالـــة تعرض الجسم لكله دفعة واحدة.

١-٥٠-٢٠٠ راد يصحبها تغيير مؤقت فى الدم بزيادة عدد الكـــرات البيضـــاء يعقبهـــا إنخفاض فى عدد هذه الكرات ويحتمل حدوث غثيان وقىء.

٢- حالات تعرضت لجرعة مقدارها ٢٠٠-٣٠٠ راد يصحبها تغيير واضـــح فـــى الـــدم وأعراض مرضية شديدة، وعادة يشفى المريض ولكن هناك احتمال حدوث مضاعفات مؤخرا مثل فقر الدم والضعف العام.

٣- حالات لجرعة ٣٠-٥٠٠ راد وفى هذه الحالة إحتمال الوفاة ٥٠٪ مـــن المعرضيـــن ويصحبها تغيير واضح فى الدم.

٤- حالات تعرضت لأكثر من ٥٠٠ راد والوفاة فى معظم هذه الحـــالات مؤكـــدة ويبـــدأ القىء فى خلال ساعات ويستمر لفترة يعقبها فقدان شهية المريض مع هبوط وهـــزال شديد وإسهال ونزيف وإرتفاع فى درجة الحرارة وتحدث للوفاة خلال أيام قليلة.

ويمكن تلخيص الأعراض التى تصاحب التعـــرض الحـــاد لجرعـــة متوســـطة مـــن الإشعاعات إلى أربعة مراحل هى :

١- غثيـــان وقيء.   ٢- فقدان القدرة على التركــيز.

٣- ظهور طفح جلدى، وقد يصاب الجلد من جراء التعرض للإشعاع فيــؤدى التعــرض الحاد إلى حدوث حروق بالجلد تشبه الحروق العادية، وتتراوح شدتها بين إحمرار فى الجلد، وحروق من الدرجة الثالثة التى تحترق فيها طبقات الجلد جميعاً.

٤- هبوط ملحوظ فى عدد كرات الدم البيضـاء.   ٥- إنخفاض عدد الصفائح الدموية.

٦- تقرحات فى الفــــم.

٧- يبدأ نقصان وزن المريض من أول الأسبوع الثانى.

٨- ســـقوط الشـــعر.   ٩- نزيف من الفم والأمعـــاء.

١٠- إحتمال التعرض للإلتهابات المعوية والرئوية.

١١- هبوط سريع فى عدد الحيوانات المنوية.

التعـــــرض :

يشابه هذا التعرض الإصابة بالأمراض المهنية التى تأخذ وقتا طويلا تعتمل فيه داخــل الإنسان المعرض ولا تظهر أعراضها المرضية إلا بعد فترة طويلة، وسوف نسوق أمثلــة من أجهزة الجسم المختلفة وما يعتريها من تأثيرات إذا ما تعرضت لكميـــات قليلــة مــن الأشعة تعرضاً مزمناً.

١- الجهاز الــدورى "الــدم" :

يتلخص مايحدث فى الدم من تأثيرات فيما يلى :

أ) أنيميا شديدة ونقص فى كرات الدم الحمراء ونقص فى نسبة الهيموجلوبيـــن فـــى الدم.

ب) نقص ملحوظ فى عدد كرات الدم البيضاء عن المعدل العادى والذى يتراوح فـــى الإنسان الطبيعى بين ٥٠٠٠ إلى ١٠٠٠٠ كرة دموية بيضاء فى المليمتر المكعب ولكن فى هذه الحالة يصل العدد إلى ٤٠٠٠ فأقل، ولما كانت الكـــرات الدمويـــة البيضاء هى خط الدفاع الأول للإنسان ضد الأمراض والإصابة بالنزلات المختلفة لذا يؤدى النقص فيها إلى الإصابة بالنزلات الصدرية والمعوية وتلوث الجـــروح بالميكروبات.

جـ) نقص فى عدد صفائح الدم فى الأحوال الشديدة، ولما كانت صفائح الـــدم تســـاعد على التجلط عند الإصابة بجروح لوقف النزف وإنسياب الدم من الجرح، فيـــؤدى النقص فيها إلى تأخر التجلط أو إنسداد الجرح مما يساعد على النزيف.

د) ولما كانت خلايا النخاع العظمى من أشد الخلايا تأثراً بالاشعاع، ولما كانت هـــى أيضاً صانعة خلايا الدم كان من نواتج تأثر هذه الخلايـــا النقـــص فـــى عددهـــا وحيويتها مما يؤدى بالتالى إلى نقص فى خلايا الدم وأختلاف أشكالها.

هـ) سرطان الدم – وقد دلت الاحصائيات على أن نسبة المصابين بهذا المرض من بين المعرضين للإشعاع من العاملين فى الطب والصناعة أكثر منها فى ظروف أخرى.

ويمكن تدارك الأمر إذا ماحدث أى نوع من التغير فى مكونات الدم إذا عولجت فى بداية الأمر وفى المراحل الأولى للمرض، أما إذا أهملت ولم تعالج فى البداية فإنها تصبح غير قابلة للشفاء.

٢- العظام :

قد يؤدى التعرض للإشعاعات المؤينة إلى تغيير فى العظام، منها نقص الكلسيوم فى أماكن متفرقة من العظم، وقد يؤدى الأمر إلى زيادة فى نسبة الكلسيوم، وفى الحالتين نرى أن هذا النوع من العظام أكثر قابلية للكسر من العظم العادى.

قد يصاب المعرضون أيضاً بسرطان العظام.

٣- الجلد :

يختلف تأثير التعرض للإشعاعات المؤينة على الجلد تبعا لأختلاف الاشعاع ونوع الجلد وحساسيته، ونلخص فيما يلى بعض الأعراض التى تصيب الجلد نتيجة للتعرض لها :

أ) ظهور الأوعية الدموية الرقيقة التى توجد بالجلد وإتساع شعيرات الدم مما يظهر على هيئة خيوط رفيعة متعرجة مملوءة بالدم.
ب) ضمور الجلد.
جـ) لختلاف لون الجلد نتيجة لأختفاء الصبغة الملونة للجلد.
د) ظهور شقوق فى الجلد وتقرحات.
هـ) ينتج من التعرض المزمن للمواد المشعة أن تختفى بصمات الأصابع.
و) ظهور أورام بالجلد بسيطة كانت أو خبيثة.

٤- العيون :

تظهر عتامات بعدسات العينين (كتاركت) نتيجة للتعرض المزمن للإشعاعات المؤينة.

٥- الجهاز التناسلى :

التعرض المزمن للإشعاعات المؤينة دون إتخاذ وسائل الوقاية الكافية يؤدى إلى العقم فى الرجال والنساء على السواء.

ومن نتائج التعرض بالنسبة للنساء يمكن حدوث مايلي:

أ) الإجهـــاض. ب) ضمور المبيض.

جـ) تشوه الجنين كما سبق أن ذكرنا.

٦- الجهاز التنفسـي :

أ) الإصابة بالإلتهابات الرئوية المتكررة وتليف الرئـة.

ب) ظهور أورام سرطانية بالرئة، وقد لوحظ ذلك فى العمال الذين يعملون فى إسـتخراج اليورانيوم من مناجمه إذ أنهم يتعرضون لإستنشاق غبار المواد المشعة.

ثانيا : التأثيرات الوراثيـة :

تكون الأضرار الوراثية قاصرة على مجموعـة الأشـخاص الذيـن يتعرضـون للإشـعاع وهم فى ظروف إجتماعية تؤهلم للإنجاب حاليـا أو مسـتقبلا كالشـبان والشابات والرجال والنساء فى سن الاخصاب.

الإستخدامات السـلمية للإشـعاع

أ) فى الطـب :

تستعمل المواد المشعة فى الطب فى أعمال تشخيص الأمراض سواء بـالتصوير بالأشعة السينية أو بإستعمال النظائر المشعة، وذلك بحقنها أو إعطائها عن طريق الفم مثل اليود المشع، وقياس درجة الأشعاع فى الأمـاكن المختلفـة مـن الجسـم وخصوصا لأجزاء الجسم التى يراد تحديد حجمها ونشاطها، كما تستعمل الأشـعة أيضاً فى أغراض العلاج بالراديوم والكوبالت والأشعة العميقة فى علاج الأورام، كما تستعمل الأشعة السطحية والبنفجسية وتحت الحمراء فى عـلاج الامـراض الجلدية.

ب) فى الصناعـة :

تسـتخدم الاشـعاعات فى الصناعة فى أغراض كثيرة، ويزيد إستخدامها باطراد، ورغم صعوبة وتعقيد طرق الوقاية فقد إستخدمت بنجاح فيما يلى :

١- كمصدر للطاقة المحركة فى السفن والغواصات.

٢- تعيين سمك المواد وكثافتها والتأكد من تجانس السمك وذلك فـى الصناعـة الدقيقـة بإضافة مادة مشعة غير خطرة للمادة المصنوع منها المادة المراد تحديد سمكها، ثم تمر المادة أمام أجهزة قياس الاشعاع حيث تحدد درجة الإشعاع بإستمرار وتدل زيادة هـذه الكمية أو نقصها على زيادة السمك أو نقصه.

٣- التصوير الإشعاعي وتستخدم هذه الطريقة في الكشف عن تلف الآلات وتآكلها وأماكن تصدعها وألتوائها وعند حدوث تشققات بالأجزاء الداخلية التي لايمكن الوصول إليها.
٤- تحديد أماكن التلف في الأنابيب وذلك بإدخال مادة مشعة غير ضارة كاليود مثـــلا أو الكلور في خطوط المياه وقياس النشاط الاشعاعي بالعدادات الألكترونية عند مواضـــع متناسبة من الخطوط ويعرف مكان التلف بإنخفاض قوة الإشعاع وذلك لتسرب الســـائل أو الماء خارج الأنابيب وإنتشاره.
٥- صناعة الساعات واللوحات المضيئة والتليفزيون والميكروسكوب الالكتروني.
٦- حفظ المواد الغذائية والطبية إذ أن للإشعاع الجيمي القـــدرة علـــى تحطيـــم الجراثيـــم والطحالب ومنع نموها دون تغيير يذكر في درجة الحرارة، ولهذا تستخدم الأشعة فـــي تعقيم اللحوم والخضروات والفواكة والمواد الكحولية التي تفسدها الحرارة، كمـــا يتـــم تعقيم المواد الطبية كالبنسلين والإسترتبوميسين وغيرها، لأن التعقيم بالتسخين يقلل من قوة هذه المركبات.

جـ) في الزراعـــة :

إستعملت المواد المشعة في العصر الحديث في الزراعة لتحسين إنتـــاج الأرض، وتجرى التجارب بواسطة المواد المشعة للتعرف علـــى قـــدرة النباتـــات علـــى إمتصاص المواد التي تضاف إلى التربة لتحسين الزرع.

الراديوم

عنصر وزنه الذرى ٢٢٨ وله عدة نظائر من بعضها $_{88}Ra^{223}$ ، $_{88}Ra^{226}$ وله نشـــاط اشعاعي وتترتب الالكترونات حول النواة كما يلـــي ٢ ، ٨ ، ١٨ ، ٣٢ ، ١٨ ، ٨ ، ٢ – درجتي غليانه وانصهاره ١٨٠٩ ، ٩٧٣°م أما كثافته فتبلغ ٥,٩٩جم/سم^3 ويتميز بثبات مع التكافؤ الثنائي. ظهر الراديوم عام ١٩٠١ وأدى سوء استخدامه إلى ظهور حالة إلتهـــاب جلدي شديدة وتلاها أذى الأظافر والعظام وأعضاء تكوين الدم "الطحال – نخـــاع العظـــم" وقد شملت قائمة الأفراد المتأثرين بالراديوم الاطباء والفيزيائيين العـــاملين فـــي معـــامل الأبحاث التي تستخدم الراديوم والكيميائيين والفنيين والموظفيـــن العـــاملين فـــي معـــامل الابحاث. ان تاريخ التسمم بالراديوم معروف تماما في الصناعة.

<u>التسمم بالراديوم:</u> ان الأشعة المنبحثة من الراديوم تحدث أذى بالجلد والأنسجة الأخـــرى تشابه تلك التي تحدثها أشعة X وبعد عدة أعوام من التعرض فإن عددا هائلا من المشتغلين بالمعامل والمتداولين للراديوم والنظائر المشعة الأخرى اصيبوا بتلون جلدي داكن وتساقط الطبقة الحرشفية Desquamation كما تفقد أطراف الأصابع حساســـيتها وتصبـــح قـــذرة Wasted علاوة على اصابتها بتجبب Modules وتقشر Fissuring علاوة علـــى حـــدوث

اورام سرطانية خبيثة علاوة على التهاب عظمى للفكين مصحوب بتقيح للاصابع وتلـوث داخلى وتهشم ذاتى للعظام والتهاب عظمى بتقيح مصحوب بتشـقق وسـرطان الجيـوب الأنفية وسرطان العظم Osteosarcona والانيميا الخبيثـة Aplostic anaemia للفكيـن ونادرا ما يحدث زيادة فى كرات الدم البيضاء Celzocytosis وسرطان الدم Leukaemia علاوة على حدوث تغيرات بكرات الدم البيضاء ونقص كرات الدم البيضاء أن الراديـوم يحدث تليف رئوى والاصابات الرئيسية تبدو فى العظام وأعضاء تكوين الدم خاصة كرات الدم الحمراء وهذا يبدو واضحا فى عماله الراديوم نظرا للتلوث الشـديد ولكـن التوعيـة واستخدام أجهزة الامان مثل قلم قياس الجرعة الاشعاعية واختبار من كرات الـدم وكـذا الرادون فى الهواء.

الوقاية من الإشعاع :- Prevention

يجب تكوين لجنة تمثل فيها الادارة - قسم الأمن الصناعى - القسم الطبـى - اخصـائى الوقاية من الاشعاع ومهمتها:-

١- التأكد من أهلية العامل فنيا للعمل فى هذه الصناعة.

٢- التأكد من كفاية أدوات الوقاية وأجهزة القياس وصحة المصـادر والتوزيـع وطـرق التخلص منها

٣- يجب مراعاة الآتى عند إستخدام مصادر مشعة كبيرة.

٤- توجيه الوقاية تماما للمبنى الموجود به المصدر كالأتى:-

أ - عرض الحائط ٩٠سم ومصنوع من الخرسانة المبطن بالرصاص وأبوابها الولبية.

ب- زجاج رصاصى ذو تخانة خاصة تتناسب طرديا وقوة المصدر المشع Glass Rein . Forced Lead

جـ- التحكم عن بعد فى العمليات المشعة Remate Control .

د - توفير أقلام قياس الجرعة المشعة لكل المعرضين

هـ- قياس درجة الأشعاع فى الاماكن المجاورة.

و - اسناد أعمال الوقاية من الأشعة للمتخصصين ويكونوا أعضاء باللجنة المشكلة سـابقا لتضع الاشتراطات المطلوبة من حين لآخر.

ز - تثقيف العمال خاصة من ناحية النظافة الشخصية واستعمال مهمات الوقاية.

ح- توفير الرعاية الطبية للعاملين لاكتشاف الاصابات المبكرة وإجراء العلاج المبكر.

هل تعلم؟

أن النشاط الاشعاعى تحول عنصر ثقيل مشع الى عنصر أخف قليلاً هو نتيجة تحـول الذرات من نوعية الأخرى - ان ذرة اليورانيوم يمكنها التحول الى ذرة ثوريوم ويقع هذا التحول على مدي ٤٥٠٠ مليون على أن الصخور والتربة حول الغازات نشاط اشـعاعى والمواد التى تبنى منها المنازل ينبعث منها نشاط اشعاعى. ان الأشعة الكونية القادمة مـن

الفضاء الخارجى تشكل الجرعة الاشعاعية الطبيعية التى يحصل عليها الانسان أما بقية الوحدات فتأتى من الصخور والتربة ومواد البناء (٨٧٪) وكذا الطعام.

ان النشاط هو نتيجة تحول الذرات من نوعية الأخرى. أن ذرة اليورانيوم يمكنها التحول إلى ذرة ثوريوم الإشعاعى له ٣ أنواع:-

١- أشعة ألفا ٢- أشعة بيتا ٣- أشعة جاما وهى اشعاع كهرومغنطيس.

ان مرور التيار الكهربى خلال هواء مخلخل Rarefid يؤدى لظهور وهجة باردة غريبة بالغاز ذو حول سط الأنبوبة وتسمى الأنبوبة التى يمر بها التيار انبوبة كروكس نسبة للعالم البريطانى وليم كروكس . وهذه الأشعة تنحرف عندما توضع فى مجال مغناطيسى.

لقد توصل العلماء إلى أن جزيئات أشعة X سالبة لشحنة وكتلتها أقل من كتلة ذرة هيدروجين بحوالى (٢٠٠٠مرة) وهى أخف لذرات تقريبا فالكتلة الواحدة وكذا الشحنة وهذا الجسيمات سميت فيما بعد باسم الالكترونات.

لقد تذكر رونتجن انه نسى ذات مرة اطفاء أنبوبة كروكس وعندما عاد للحجرة فى الظلام وجد توهجا قادما من صحيفة ورق على منضدة قريبة.

وكانت الورقة مكسوة بمادة بلاتينيو سيانيد الباريوم (مادة تقذف و هى باردة فى ضوء قوى وتحقق رونتجن ان سبب التوهج هو أشعة مرئية مجهولة خرجت من أنبوبة كروكس واكتشف قدرتها على إختراق الاجسام بيسر مثلما يمر الضوء العادى خلال الزجاج. أنها أشعة (اكس X) ذات الموجات القصيرة جدا وقادرة على شحن الهواء بالكهرباء وعليه تؤين الذرات (تفصل الالكترونات من المدار الخارجى لها فتحولها لايونات موجب وكذا أيونات سالبة متساوية العدد والايونات السالبة هى الالكترونات. أما الأيونات الموجبة فتختلف من ذرة لأخرى فذرة الهيدروجين عند انتزاع الكترون واحد منها يبقى البروتون ويحمل شحنة موجبة واحدة أما الهليوم والنيون والأرجون الكريبتون والزينون والرادون والخمس الأول غازات خاملة ليس لها أى نشاط كيميائى لأن المدار الخارجى مستكمل الكترونيا وعليه يجب حثها بوضعها فى مجال كهربى قوى الشدة أما بالرادون فهو عنصر مشع غير مستقر وعليه يمكن ايجاز خواص أشعة X بأنها أشعة عالية الطاقة ترددها من ١٠^١٦ - ١٠^١٩ ذبذبة رث وهى أخطر من الأشعة فوق البنفسجية ويمكن توليدها بتسليط شعاع من الكترونات حرة سريعة على مادة صلبة وينتج من اهتزاز الالكترونات الموجودة فى المدارات الداخلية لذرات الهدف وهى أمواج كهرومغنطيسية شديدة النفاذ بدرجات متفاوتة ولها قدرة على تأيين الهواء عنما تمر به لانها تحرر الالكترونات من ذرات الهواء التى تصبح أيونات موجبة وهذا التأثير يجعل الهواء موصلا الكهرباء وتقاس جرعة أشعة X بالرونتجن وهى كم الأشعة الذى اذا مر فى ١سم^٣ هواء تولد ٢,٨٣ بليون وج من الأيونات السالبة الموجبة.

هل تعلم؟

سيزيوم ١٣٧ : يهاجم الجسم والكبد والطحال والعضلات Liver, Spleccnand Muscles
يود ١٣١ : يتمركز فى الغدة الدرقية ويسبب السرطان خلال ٢٠ - ٣٠ عام
كريبتون ٨٥ : يهاجم كل الاعضاء ويسبب الليوكيماوى سرطان الدم ، الليمفوميتا
رويثنيوم ١٠٦ : الأمعاء والرئة والعظام والنخاع
تليريوم ١٣٢ : يسبب سرطان الكبد ويخل بالتمثيل الغذائى Metabalism
باريوم ١٤٠ : يتمركز بالعظام ويسبب السرطان خلال ٢٠ - ٣٠ عام
سترونشيدم ٩٥ : يتمركز بنخاع العظام ويسبب السرطان Cancer .

إشعاعات الرادون هى السبب فى لعنة الفراعنة

أثناء اجراء الدراسات على القطع الأثرية بمعبد دندرة تقنا بإستخدام قياس الإشعاع المنبعث من الأثر وتحليلها لتحديد العمر الزمنى لها تبين زيادة كمية الرادون بدرجة خطيرة فى بعض السراديب المغلقة لفترة طويلة وغيره جيدة التهوية وتودى بحياة الانسان عند تعرضه لفترة طويلة لها وبعد فتح هذه السراديب إنخفضت نسبة غاز الرادون للحد المسموح بها. وقد اثبتت الابحاث ان غاز الرادون المشع ينبعث بنسبه متفاوتة خاصة فى المبانى التى يدخل الحجر الجيرى أو الصخور الرسوبية فيها ولكن هذه النسب لا تشكل خطرا داهى إلا إذا كان المبنى قديما ومغلقا لفترات طويلة وهذا تفسير لسر لعنة الفراعنة والتى انتشرت بعد اكتشاف بمقبرة توت عنخ آمون وتابوته التى ظلت مغلقتين ٢٨ قرنا من الزمان وتوفى ٣ علماء دخلوا هذه المقابر وهذه إحدى نتائج صور التلوث الشديد.

اليورانيوم: عنصر فلزى ثقيل فضى اللون اشعاعى النشاط حيث تطلق الذرة أشعة مثل O, B , X قابل للسحب والطرق موصل رديء للكهرباء الكهرباء يتأكسد عند تعرضه للهواء ويتحلل فى الأحماض ويتفاعل مع الماء ويتألف من ٣ نظائر هى يو ٢٣٨ (٩٩,٢٧٪) ، يو ٢٣٥ (٧٢٪) يو ٢٣٤ (٠٠٦ر٪) والخامان الرئيسيان المحتويان على اليورانيوم هى: البتشبلند Pitch Blande قارنوليت Caralite ويوجدان بكثرة فى كندا وزائير وتشيكوسلوفاكيا وهو وافر الانتشار بالقشرة الأرضية عن الفضة والزئبق واليود. اكتشف علم ١٧٨٩ وعرف باسم الكوكب السيار Uranus والذى اكتشف قبله نعتبره قصيرة وتم استخلاصه عام ١٨١٤ ، كثافة ١٩,٠٥ جم/سم^3 درجتى الانصهار والغليان ٣٢,٢ ١١ ، ٣٨١٨م له أربع أكاسيد هى ثانى أكسيد اليورانيوم - بيروكسيد اليورانيوم UO_4 - ثالث أكسيد اليورانيوم UO_3 - أكسيد اليورانيوم U_3O_8 - UO_2 وموجود فى البتشبلند.

اليورانيوم النقى لايبعث أى جسيمات الا جسيمات الفا ذات الطاقة المنخفضة التى تشكل خطرا على الجسم أما مركبات اليورانيوم فتشكل خطرا على الكبد والكلى. أما سادس فلوريد اليورانيوم فيسبب جروحا بسبب الفلور ومن المحتمل اشتعال ذاتى لليورانيوم.

الأشعة الكونية Cosmic Rays

تتكون الأشعة الكونية من الأشعة الضوئية والاشعة فوق البنفسجية U.V وهى اشعة شمسية غير متطورة يتراوح طولها مابين ٤٠٠ - ٤٠٠٠ انجستروم وتقع بين الضوء البنفسجى وأشعة X ويضيع جزء كبير منها قبل الوصول للأرض ولا تستطيع إختراق الملابس السميكة أو زجاج النوافذ أو الهواء المثقل بالشوائب. كما تتكون الأشعة الكونية ايضا من أشعة ألفا وبتا وجاما. والعالم السويسرى "أوجستر" وهو من المتخصصين فى دراسةالتأثيرات البيولوجية للأشعة الكونية ذكر أن الكائنات العضوية التى تظل فى بيئة تكاثر تخلو تماما من الأشعة المؤينة لا تنمو بنفس الدرجة أن تنمو بها الكائنات التى تتعرض للقدر العادى من هذه الأشعة. وكذلك هناك قدر معين من الإشعاع البيئى يؤثر تاثيرا مفيدا فى الكائنات الحية وقد رفض زملائه هذه الفكرة.

تسهم الاشعة الكونية بنسبة ٢٧٪ من مجموعة الأشعة المؤنية الموجودة دائما على سطح الأرض ولدرء الأشعة الكونية تماما من أحد العامل يتعين تغطيته بطبقة أرضية سمكها ٧٠٠ قدم أو سقف رصاصى سمكه ٤٩ قدم.

وقد قام أوجست بتجاربه فى مكان خال نسبيا من الأشعاع الكونى واختار نقطة فى نفق "سيمبلون" تقع على بعد ٨٠٠٠ قدم تحت قمة جبال الألب.

وتختلف شدة الأشعاع الكوني تبعا لخطوط العرض أو تبعا لخطوط العرض المغنطيسية الارضية وعليه لابد أن يكونا على الأقل من جسيمات مشحونة بالكهرباء كالبروتونات.

وقد أثبتت الأبحاث أن الاشعاع الكونى الداخل فى الغلاف الجوى الأرضى يزداد بإطراد من خط الاستواء حتى خط عرض ومغنطيس يتراوح تقريبا بين ٥٥ - ٦٠ درجة شمالا أو جنوبا.

وقد أثبتت التجارب التى أعلنت علم ١٩٤٨ أن الأشعة الكونية الأولية تحتوى على برونوتات وأنوية الهليوم وأنوية الحديد وأنوية لخرى أثقل وعليه يمكن القول أن الأشعة الكونية هى بحر من نوى سريعة الحركة نزعت الكترونلتها يتجه باستمرار صوب الأرض بطريقة متجانسة فى كل اتجاه فى الفضاء والبروتونات أشدها تركيزا وتقل عدة الأنوية بزيادة وزنها الذرى أما النيوترونات وأشعة الفا فهو غير موجودة فى الجزء الأول من الأشعاع الموجودة بالقرب من قمة الغلاف الجوى.

* <u>النيوترون:</u> بروتون والكترون ملتصقين ويطلق أسم نيوكلان علىالنيوترون أو البرتون على حد سواء. يمكن القول بأن هناك عدة طبقات من الأشعة الكونيـــة وأن الجسـيمات السابق ذكرها تشكل القسم الأول والجســيمات الأوليــة وتصطــدم الجسـيمات الأوليــة بالكترونيات فتطلق طاقتها تدريجيا.

وبالرغم من قيام كل من الولايات المتحدة الامريكية والاتحاد السوفيتى بــإجراء تجــارب عديدة استخدم فيها البالونات التى تطير على ارتفاعات عالية فى دراسة التاثير البيولوجى للأشعة الكونية فلم تؤكد شيئا بخصوص الأخطار البيولوجية للأشعاع الفضائى كما هــو واضح من حالة الكلبة لايكا والتى بقيت ٧ أيام لكنها فث ولم يتم فحصها للتأكد من خطورة الاشعاع الكونى من عدمه .

أن الأشعة الكونية هى أشعة جاما ذات طاقة بالغة الشدة وأنها تأتى من تفاعلات نووية تحدث بالفضاء الخارجى وفيها يتم تكوين عناصر ثقيلة من عناصر أخف. وقد حاز جائزة النوبل العالم الكبير "هس" عام ١٩٣٦ بإعتباره مكتشف الأشعة الكونيــة. وهــذه الأشــعة الكونية تصل للأرض من اتجاهات شتى.

وفى عام ١٩٢٨ اخترع كل من هانز جينز وآلتر مولر فى مركز كيل للفيزياء "عــداد جيجر" وهو نظام محسن للعداد الاسطوانى وله سلك فى المركز الذى استخدمه جيجر وزر وفورد عام ١٩٠٨ لقياس جسيمات (الفا) والمجال الكهربى فى عداد جيجى من القوة فعند وجود الكترون واحد فى هذا المجال فإنه يحدث تأينا شديدا يطلق علــى مــا يزيــد عــن ١٠,٠٠٠ مليون الكترون حول السلسلة بالكامل.

وعداد جيجر مولد قادر علىالتعرف على أقل قدر من التأين وتزداد كفاءة الجهاز عند استخدام أنبوبتين أو أكثر مع بعضهما. وبعــد هــذا الاخــتراع لسـتطاع ولــتريوت - ورزكولهوستر استعمال أنبوبتين لحداهما فوق الأخرى على شكل تلسكوب وأمكنهما إيجــاد أول دليل قاطع عن طبيعة الأشعة الكونية. ثم قام العلماء بإستخدام غرفة ويلسون السحابية لدراسة الأشعة الكونية ولاحظ أحد العلماء - ديمترى سكوبلتزن - أن اشعة الفا الصــادرة من النشاط الأشعاعى تطيح بالكترونات الذرات. ولاحظ فيما بعد أن بعض المسارات تكاد تكون مستقيمة واكتشف العلماء "البوتريترون" ضد الالكترون.

وتم استخدام مستحلب نووى اسمه Kadah NT4 تم انتاجه عام ١٩٤٨ لتلبية الاحتياج لمستحلبات حساسة جداً وهو أول مستحلب بالكامل للالكترونات وبعض مسارات ممــيزة لجسيمات فى جميع السرعات ويتم تحميل المستحلب فىبالون ويتم التقاط أو صور رائعــة عند تداخلات الأشعة الكونية على ارتفاع شاهق ويعتبر سيسل بــادل أول مــن اســتخدم مستحلب فى تسجيل مسارات الجسيمات ذات الطاقات المنخفضة.

وأثبت العلماء أن الأشعة الكونية خليط من أشعة وجسيمات مختلفة بياناتها كالأتى:-

١- الميزوترون الذى لكتشفه اندرسون فى الثلاثينات ذو كتلـــة وســـط بيـــن الالكـــترون والبروتون وهو اثقل من جسيم اندرسن قليلا.
٢- البيون Pion ولكتشفه عالم يابانى "يوكاوا" عام ١٩٣٥ .
٣- البروتونات وهى السواد الأعظم من الأشعة الكونية (٨٦٪) +
٤- نوى الهليوم ١٢٪
٥- الكربون والأكسجين (٥ر٪)
٦- تتحلل البيونات غير المشحونة بسرعة إلـــى أشـــعة (الفـــا) وتصـــدر ادشـــاش مـــن الالكترونات والبوزيترونات أثناء عبورها خلال الجو.
٧- البيونات المشحونة غير المختصة بالنوى فى الجو تتحلل أثناء رحلتها إلـــى ميونـــات تعبر الجو بيسر ويمكنها لختراق سطح الأرض.
٨- النيوز ترينو وهو عالى النفاذية ويمكنه المرور خلال الأرض.

أن هناك أمطار مستمرة من الأشعة الكونية "فوتونات نشطة أيروتونات ونـــوى ذريـــة أخرى".

تدخل جو الأرض من الفضاء الخارجي ويصطدم هذا الاشعاع الأولى مع قـــوى الـــذرات بطبقات الجو العليا منتجا نواه من جسيمات ثانوية تحتوى على بروتونات P- نيوترونـــات (n) ونوى خفيفة (N) والعديد من البيونات المشحونة والمتعادلة. أنها الأشعة الكونية التى يراها رائد الفضاء وهو مغمض العينين.

غاز الرادون المشع

غاز وزنه الذرى ٢٢٢ ورقمه الذرى ٨٦ وتترتب الالكترونات حول النـــواة كمـــا يلـــى [٨٨،٣٢،١٨،٨،٢] وهو غاز نشط اشعاعيا يسبب السرطان عديم اللون والطعم والرائحة

نقطة الانصهار: -٧١°م - نقطة الغليان -٦٢°م - الكثافة ٤,٤ جم/سم٣. بالرغم من أنه يحتل المجموعة صفر التى تتميز بخمول كيميائى وتشـــمل الليـــوم والنيـــون والأرجـــون والكريبتون والزينون موجود فى كل مكان. قدرت وكالة حماية البيئة الأمريكيـــة وجـــود مليون بيت أمريكى ملوث بالرادون والتعرض له يسبب وفـــاة ٣٠,٠٠٠ حالـــة ســـرطان بالرئة فى أمريكا وقد اكتشف علم ١٩٠٠ وينتج من الاضمحلال المشع للراديوم والاخـــير وليد النشاط الاشعاعى لليورانيوم. وبإمكان غاز الرادون التسرب لأميـــال تحـــت ســـطح الأرض ويرتفع إلى أسطح من خلال الشقوق والثقوب بعيدا عـــن اى مصـــدر يورانيـــوم ويتشتت الراديوم بسرعة فى الجو خارج المنازل أما داخلها فيتراكم بكثافة مميتة ويعتقـــد العلماء أنه المسئول عن لعنة الفراعنة وهى إصطلاح مجازى يصيب العلماء الباحثين عن آثار الفراعنة بالمغارات والكهوف والحقيقة أن الرادون هو المتسبب. ويدخل الأبنية مـــن

خلال اساساتها وشقوق الأرض ومواسير المياه والفضـــلات ويضمحـــل إلـــى الـــبزموت والبولونيوم والمشعين ويتحدا بذرات الغبار ويدخلان الجهاز التنفسي ويظهر بعد ٢٠ عـــام سرطان الرئة. ومن الضروري تهوية المنازل المغلقة واخلاء البيوت من الغبار الهوائي.

١ كوري = ٣٧ مليار إنحلال رث = نشاط جرام واحد من الراديوم ٢٢٦

١ كوري = ٣,٧ × ١٠^١٠ بكريل

١ مليكوري = $\frac{١}{١٠٠٠}$ كوري — ١ نانوكوري = $\frac{١}{١٠^٩}$ كوري

١ بيكو كوري = $\frac{١}{١٠^{١٢}}$ كوري — ١ ميكروكوري = $\frac{١}{١٠^٦}$

طريقة جديدة لتخصيب اليورانيوم

يوجد اليورانيوم في الطبيعة على هيئـــة نظـــيرين يـــو ٢٣٨ (٩٩٪) ، يـــو ٢٣٥ (١٪) والنظائر متماثلة كيماويا ولكنها تختلف في رقم الكثافة. وتخصيب اليورانيوم يعني زيـــادة العنصر الفعال (يو ٢٣٥) وعملية التخصيب المنخفضة تكون دائما أقل من ٢٠٪ يو ٢٣٥ وتعتمد طريقة أفليس الفرنسية على إضاءة تيار من ذرات اليورانيوم الطبيعي على هيئـــة بخار بواسطة ضوء ليزر وهو ضروري لانه يمكن ضبطه بكل دقة لإثارة الالكترونـــات في يو ٢٣٥. وعملية الاختيار تنتج عن ميكانيكية الذرة ويمكن اثارة الالكترونات فقط من حيث الكم حيث تقفز الطاقة كلية مرة واحدة معتمدة على كتلة النظير.

وتتم عملية الفصل عن طريق طرد الالكترونات المثارة من داخل الـــذرات بواســـطة الليزر وينتج عن ذلك يو ٢٣٥ مشحون تماما يجمع بواســطة لوحـــة مشـــحونة . وهـــذه الطريقة تعطي تخصيب بنسبة ٩٥٪ . بينما الطريقة التقليدية (الانتشار والطـــرد) وغالـــة التكلفة ووقتا مريرا وجهدا شاقا علاوة على معالجة اليورانيوم مئات المرات للحصول على نسبة يورانيوم ضئيلة جدا مخصبة.

وقد ساد بأوربا ولمريكا احتجاجات كثيرة ضد طريقة أفليس التي تيسر عملية صنع قنبلـــة يورانيوم انشطارية مع أن القنابل الانشطارية سواء مملـــوءة بـــاليورانيوم أو البلوتينيـــوم ميسورة الصنع.

ان منشأة افليس رخيصة جدا بالمقارنة بالمنشآت الأخرى التقليدية وأجهزة الغـــير ســـهلة الحصول رخيصة الثمن ويسهل اخفاؤها. كما أن دولا كثيرة مثل الهند واسرائيل والعراق والأرجنتين وجنوب أفريقيا وتايوان تطبق الطريقة الجديدة لتخصيب اليورانيوم.

الوقايـــة من الإشــــعاع

لما كانت الإشعاعات تشكل خطراً على حياة الإنسان وتكوينة، ونظراً للإتجاه السائد فى العالم الآن نحو إستخدام المواد المشعة فى الأغراض الصناعية والأبحاث العلمية من فقـــد عقدت المؤتمرات الدولية، وإجتمعت الدول على رأى فى شـــأن الوقايـــة مـــن الإشـــعاع وصدرت الإتفاقيات لوضع شروط إستعمال المصادر المشعة وطرق الوقاية منهـــا، كمـــا سنت القوانين فى بلدنا لحماية العاملين بالإشعاعات والمعرضين لتأثيرها كما سبق بيانـــه، وأنشىء المكتب التنفيذى لشئون الوقاية من الإشعاعات لهذا الغرض طبقا لأحكـــام المـــادة الأولى من اللائحة التنفيذية للقانون رقم ٥٩ لسنة ١٩٦٠ الخاص بتنظيم العمل بالإشعاعات المؤينة والوقاية من أخطارها.

وسوف نوجز فيما يلى الإشتراطات الواجب إتباعها والتى ذكرها فى القانـــون.

- أولا – إشتراطات خاصة بالعاملين فى الإشـــعاع :

١- لا يجوز إستخدام من تقل أعمارهم عن ١٨ سنة فى أى عمل يتصل بالإشعاعات المؤينة إلا فى أحوال خاصة وبعد موافقة اللجنة الفنية لشئون الإشعاعات المؤينة على إستخدام من تتراوح أعمارهم بين ١٦،١٨ سنة (مادة ١٩).

٢- يجب إجراء فحص طبى لكل من تقتضى طبيعة عملهم إستعمال الإشـــعاعات أو التعرض لها، وذلك طبقا للنموذج الخاص بالعاملين فى الأشعة وذلك قبل السماح لهم بالعمل لمدة شهرين على الأقل، كما يجرى فحص دورى كامل للدم كل ســـتة أشهر أو أقل كما أقتضت الظروف (مادة ٢٠).

٣- لايصرح بالعمل بالإشعاعات المؤينة أو الإستمرار فيه إذا أثبت الفحص الطبـــى وجود حالة من الأحوال الآتية :

- فقر الدم المزمن والخبيث.

وجود تغييرات مرضية فى الجلد أو الشعر أو الأظافر أو بصمات الأصابع نتيجة لتعرض إشعاعى سابق أثناء العمل أو قبل الإلتحاق به.

نقص متوسط عدد كرات الدم البيضاء عن ٤٠٠٠ فى المليمتر المكعب فى ثلاث فحوث متتالية.

- وجود عتامات فى عدسة العين نتيجة لتعرض إشعاعى سابق.

حدوث تعرض إشعاعى لكمية أكبر من ٢٥ راد دفعة واحدة للجسم كله وفى هذه الحالة يعاد الكشف الطبى والفحوص المعملية لتحديد مدى تاثر المشتغل وتقديـــر مدى الضرر الذى حدث لأنسجة الجسم لإمكان التصريـــح للمتعـــرض بـــالعودة للعمل.

٤- تدرج البيانات الطبية ونتائج الفحوص أو القياسات الإشعاعية لكل مشتغل في سجل خاص تحتفظ به الهيئة الطبية في المؤسسة أو في المكتب التنفيذي في سرية تامة (مادة ٢٢).

٥- يجب ألا تزيد الجرعة المتكاملة الكلية التي يتعرض لها أجزاء الجسم الحساسة وهي عدسة العين ومكونات الدم والخصي لشخص يعمل في الأشعة في سن تزيد على ١٨ سنة عما تحدده المعادلة الآتية ج = ٥ (ن-١٨) ريم.

حيث (ج) تدل على الجرعة مقاسة داخل الجسم، وتدل (ن) على السن وقت التعرض أي أنه بعد عام واحد لمن يلتحق بالعمل بعد سن ١٨ سنة يجب ألا تزيد الجرعة التي يتعرض لها أعضاؤه الحساسة عن (٥ ريم)، وهذا مايعادل تعرضا بمعدل لايزيد على ٠,٣ ريم أسبوعياً طوال العام، ويجب الأيحدث هذا التعرض بمعدل يزيد على ٠,٣ ريم أسبوعيا في ١٣ أسبوع متتالية (مادة ٢٣).

٦- حظر الإشتغال بالمواد المشعة إذا كانت هناك شقوق بالجلد أو جروح تحت المعصم.

٧- تدريب كل من يعمل بوحدات الإشعاعات المؤينة أما بالتدريس أو بالنشرات عن الأضرار الصحية التي قد تنتابه من جراء التعرض للإشعاعات المؤينة التي تزيد على المعدل المسموح للتعرض، وإرشاده إلى الطرق السليمة لتأدية عمله والأحتياطات اللازمة.

٨- يجب إستخدام وسائل قياس الاشعاعات المؤينة كالأفلام الحساسة ودوزيمترات الجيب لكل من يعمل بالإشعاعات المؤينة تبلغ نتائج القياسات بصفة دورية إلى المكتب التنفيذي لشئون الوقاية، ويجب أن تعتمد الطرق والأجهزة المستخدمة من فيزيائي صحي لإقرارها.

٩- حظر التدخين والأكل والشرب في أماكن العمل والمعامل.

١٠- عدم السماح بدخول المأكولات والمثلجات في أماكن العمل والمعامل الخاصة بالمواد المشعة وإستعمال الثلاجات الخاصة بالمواد المشعة لتثليج المأكولات والمشروبات.

١١- حظر إمتصاص السوائل المشعة بالفم خلال الأنابيب، وضرورة إستخدام المحاقن والآلات القياسية.

١٢- ضرورة غسل الأيدي والأذرع بعد العمل.

١٣- يجب إختبار الأيدي والأرجل على الأجهزة الكاشفة للإشعاع قبل مغادرة العمل للتأكد من عدم تلوثها، كما يجب غسل الأيدي قبل التدخين أو تناول الطعام.

١٤- الأشخاص الذين ترتبط أعمالهم بأماكن العمل بالإشعاعات دون أن يكونوا عاملين فيها كالموظفين الإداريين والسعاة يجب ألا يتعرضوا لجرعات تزيد على ١,٥

ريم فى العام، ويجوز أن تزيد هذه الجرعة على الأجزاء غير الحساسة فى الجسم إلى ٣ ريم فى العام (مادة ٢٩).

يجب أن تبذل كل محاولة لإنقاص الجرعات التى يتعرض لها العاملون بالإشعاعات المؤينة إلى أقل قدر ممكن، ويجب أن يمنع أى شخص من التعرض للإشعاعات المؤينة أيا كانت دون مبرر يوجب ذلك (مادة ٣٠).

- ثانيا – الإحتياطات الخاصة بأجهزة العمل :

يتبع العاملون فى مجالات المواد المشعة الاحتياطات الآتية والهدف منها منع وصول المواد المشعة إلى أجسامهم وتشمل مايأتى:

١- ضرورة حفظ المواد المشعة فى أماكن خاصة بحيث يصعب على غير المختصين الوصول إليها أو العبث بها.
٢- ضرورة إستخدام المغلفات المزدوجة عند نقل المواد المشعة لمنع التلوث أو الإنسكاب فى حالة كسر أحد الغلافين.
٣- ضرورة تغطية المناضد بطبقة من مواد ماصة يسهل التخلص منها فى حالة التلوث.
٤- حظر إجراء عمليات خارج حجرات الرصاص.
٥- منع إلى أو تسخين المواد المشعة خارج دواليب الأبخرة لمنع إنتشارها.
٦- وجوب فحص مصادر المواد المشعة دوريا فى مدة أقصاها سنة، وكلما دعت الحالة للتأكد من وجود تسرب إشعاعى غازى وتدرج النتائج فى سجل (مادة ٥٣).

- ثالثا – الاحتياطات الخاصة بأماكن العمل :

١- يجب تزويد أماكن العمل وإحاطة الأجهزة التى تصدر الأشعة بحواجز وقائية لمنع تسرب الإشعاع إلى العاملين ووقاية العاملين، وقد وضعت اشتراطات خاصة لحواجز الوقاية تحدد السمك المناسب لكل جهاز حسب قوته، وكل عملية حسب قوة الأشعاع التى يمكن أن تصدر من إجراء تلك العمليات، وقد اختير الرصاص بصفة خاصة لإقامة تلك الحواجز بالنسبة لكثافته العالية وقدرته على قطع موجات لإشعاع ويمكن أيضاً إستعمال حواجز وقائية من الأسمنت المسلح بحيث تؤدى نفس الغرض الذى يؤديه حاجز الرصاص، وقد وضعت مواصفات خاصة لحواجز الاسمنت المسلح بحيث تكافىء سمك حواجز الرصاص اللازمة.
٢- يجب أن تتوافر حواجز وقائية متنقلة تتفق وقوة المصدر المشع وطبيعة العمل به ويقدر سمكها طبقاً لجدول خاص بذلك.

٣- يجب أن تفحص جميع الأماكن التى يمكن أن تصل إليها الاشعاعات المؤينة لتقرير مستوى الإشعاعات بها، وإذا ثبت أن هناك إحتمال لتعرض الاشخاص العاملين فيها لجرعات أعلى مما تحدده المعادلة المنصوص عليها فى المادة ٢٣ فيلزم فحصهم إشعاعياً بواسطة أفلام الوقاية ووزيمترات الجيب، كما يجب فحصهم طبياً.

٤- يجب أن يوضع جهاز إصدار الإشعاع بحيث لا تتجه فوهته التى يصدر منها الإشعاع الفعال إلى أماكن تواجد العمال.

٥- يراعى بقدر الإمكان أن يكون إستخدام مصادر الإشعاعات المؤينة فى حجرات متفرقة تعد كل منها بمعدات تكفى لوقاية من يكون بداخلها وخارجها من إشعاعات فعالة أو ثانوية، أما حجرات المصادر نفسها فلايسمح بالدخول فيها إلا للعاملين بها فقط، وعند وجود إشعاعات فيها يجب ألا يسمح لأى شخص بالتواجد فيها خارج الحواجز الوقائية المصنوعة من الرصاص أو الأسمنت المسلح.

٦- يجب وضع علامات تحذير واضحة فى أماكن إستخدام الاشعاعات المؤنية ليبتعد كل من يقترب منها.

٧- يجب تزويد الأماكن التى تحوى مصادر إشعاعية بوسائل تهوية كافية.

• رابعا – الوقاية الشخصية :

١- يجب أن تتوافر جميع معدات الوقاية الشخصية كالمرايل المصنوعة من الجلد المرصوص والقفازات والأحذية تكون دائما فى حالة صالحة للإستعمال وكذلك الحواجز والنوافذ ذات الزجاج المرصوص الذى يمكن العاملين من رؤية العمليات داخل الحجرات الخاصة بها.

٢- يجب أن تفحص جميع معدات الوقاية قبل إستخدامها، وكذلك عند إجراء تعديلات فى الأجهزة لإثبات ما إذا كانت أجهزة الوقاية كافية لوقاية العاملين، كما يجب أن يجرى فحص دورى لتلك الأجهزة وأن يبادر بإصلاح مايمكن أن يطرأ عليها من خلل.

٣- يجب تنظيف وصيانة جميع معدات الوقاية الشخصية حتى تكون بصفة دائمة صالحة للإستعمال وتحقق الوقاية الكافية.

٤- يجب ترك ملابس الوقاية فى أماكن العمل ويحظر الخروج بها حتى تبقى المواد المشعة داخل مناطقها.

أحدث المخترعات فى مجال الوقاية من التلوث

١- أنتجت مؤسسة فاكتور البريطانية سيارة خاصة مزودة بأجهزة شفط للغازات والأبخرة والأتربة الضارة وفى نفس الوقت تقوم بتطهير الجو وتنقيته ويمكن تحريك السيارة داخل المصانع لتدخل من ناحية وتخرج من الناحية الأخرى بعد

أن تكون قد طهرت الجو من الأتربة والغازات والأبخرة الضارة التي قد تشتعل بين لحظة وأخرى مسببة إنفجارات مروعة تعقبها أنهيارات مفجعة.

كما أن السيارة مزودة بخزانات أكسجين خاصة وخزانات أخرى لتعبئة ما تمتصة من غازات وأتربة وذرات وبقايا طائرة من مخلفات المصانع الكيميائية والمعدنية ومصانع الأدوية والنسيج.

ويمكن الإستفادة من أجهزة السيارة بدون دخولها للأماكن المزدحمة أو المحدودة.

٢- راجع باب التلوث الإشعاعي للتعرف على قلم قياس الجرعة الإشعاعية.

٣- إقناع الأمان لرجال التعدين والمناجم

تطورت أساليب الوقاية وحماية عمال المناجم والمعادن والمنشآت الضخمة مثل الكبارى والأنفاق وأصبحت تمثل كل عوامل الأمن والأمان بعد أزدياد الحوادث والإصابات.

والقناع الجديد يحمى الرئة والرأس والوجه والعينين ويحمى عمال المناجم وخاصة مناجم الفحم والحديد والصلب وسوف يحل القناع الجديد محل أجهزة الأستنشاق والأقنعة والبطاريات والنظارات مجتمعة.

ويعتبر ثورة فى عالم الوقاية المنجمية وكل ألوان الصناعات والكيماويات والأبخرة وأعمال الحقول ومزود بأجهزة تنقية الهواء وترشيحه وبطارية.

ويتحرك القناع حركة مروحية يزيل معها أى معلقات كبيرة من التراب وذراته بنسبة ٩٠٪ حتى إذا بلغت ٠,٥ ميكروبين أو أكبر ويعود الهواء النقى مرة أخرى لوجه العامل.

وأجريت تجارب عديدة على هذا القناع بإنتظام لمدة عامين فى إنجلترا وثبت نجاحه بشكل هائل فى مناجمها وهو يريح العامل نفسيا ويوضح الرؤيا ولا يسبب أى مضايقات ويمنع عنه أى أتربة أو أبخرة أو ذرات الفحم إنه جهاز تكييف متحرك يرشح كل الأجواء ويعطى كل الراحة للعامل.

٤- القناع الواقى العازل والهدف منه وقاية الجهاز التنفسى من الملوثات المختلفة غازية أو سائلة أو صلبة مثل الغازات الحربية والمواد المشعة والبيولوجية وذلك بعزل الفرد تماماً من الجو الخارجي وإمداده بالأكسجين اللازم للتنفس عن طريق تفاعل نواتج الزفير وهى ثانى أكسيد الكربون وبخار الماء مع الكيماويات الموجودة بمولد الأكسجين لإنتاج الأكسجين اللازم للتنفس ويستخدم فى حالة التركيزات الغازية العالية أو عند نقصان نسبة الأكسجين فى الجو من ١٦٪ فى الأماكن المرتفعة جداً أو المنخفضة جداً عن سطح البحر مثل الكهوف والمغارات

كما يستخدم مع فرق الإنقاذ أثناء إطفاء الحرائق خاصة حرائق النابالم لنقص نسبة الأكسجين وإرتفاع نسبة ثانى أكسيد الكربون كما يستخدم عند العمل تحت سطح الماء على عمق لايزيد عن ٣٦ مع الغواصين وأفراد الصاعقة البحرية والضفادع البشرية وهو يتكون من شنطة بل بها جيب لوضع أنابيب حمض كبريتيك مركز وجيب آخر لوضع مولد الأكسجين وهو مصنوع من اللباد وقطعة وجه ذات خرطوم.

وإذا كنا قد تحدثنا عن التلوث الإشعاعي وأحدث المخترعات فى مجال الوقاية من التلوث فيجب علينا ذكر الاحتياطات الواجب إتخاذها فى مؤسسات الطاقة الذرية ومصانع اليورانيوم والمواد المشعة ومعامل الأبحاث الذرية والنووية وهى :

- إحاطة المولدات الذرية ومصادر الإشعاع النووى بجدران خرسانية سميكة تتراوح من ٣-٨ قدم.
- إستعمال الأقنعة الواقية المرصوصة أى التى يدخل فى تركيبها الرصاص بنسبة عالية لمنع إستنشاق الغاز المشع.
- توفير تكييف الهواء.
- إستخدام التحكم الآلى عن بعد أثناء المناولة والمعالجة والتعامل مع المواد المشعة.
- إستعمال المرشحات لوقاية الجو من الغبار الذرى.
- معالجة المياه الملوثة فى مستودعات خاصة قبل حذفها للأنهار والبحار.
- إستخدام وسائل التنبية والتحذير بخطورة مناطق العمل بالمواد المشعة.
- حظر دخول غير الفنيين مثل هذه الأماكن.
- ضرورة التأكد من سلامة أجهزة الوقاية.
- ضرورة قيام الأفراد بحمل اقلام قياس الجرعة الإشعاعية للتعرف على مقدار الجرعة المكتسبة.
- توقيع كشف طبى دورى وإجراء لختبار كامل مع إستبعاد المشتبه فيهم.

للحماية من خطر الإشعاع :

ولحماية المشتغلين فى ميادين الطاقة الذرية والنووية من مخاطر الإشعاع أنتجت إحدى الشركات البريطانية جهاز لقياس كمية الإشعاع أكبر فى حجمه قليلا من حجم قلم الحبر ويمكن للإنسان حمله بجيبه والجهاز يطلق صوتاً كل ١٠ دقائق إذا كانت كمية الإشعاع التى يتلقاها حامله عادية فإذا زادت يطلق صوتاً كل ٨ دقائق وإذا تجاوزت الحد المعقول يطلق صوتاً مستديماً.

ونظرية تشغيل الجهاز تعتمد على الآتى :

قياس الشحنة الكهربية المفقودة فى غرفة التأين والمكثف بالقلم فعند تعـرض غرفة التاين لأشعة X يتأين الهواء الموجود بها لأيونات موجبة وسالبة حيث تعمل الغرفة عمـل المكثف وعليه تتحرك الأيونات الموجبة نحو اللوح السالب والأيونات السالبة ناحية اللـوح الموجب وتتعادل نتيجة ذلك مع الشحنات الموجودة على اللوحين وبالتالى تقلل من قيمـة الجهد بالغرفة ويتناسب النقص فى جهد غرفة التأين مع كمية أزواج الأيونـات المتولـدة بالغرفة نتيجة التعرض لأشعة أو مع جرعة أشعة X وبقياس الجهد المتبقى بواسـطة الميكروميتر يمكن قياس الجرعة الإشعاعية التى أكتسبها الفرد وهناك أنواع أخرى يمكن قراءتها مباشرة عند النظر فى القلم من ناحية الماسك مع توجيه القلم للضوء.

سيارة للوقاية من الأشـعة :

سيارة تعتبر الأولى من نوعها للوقاية من الأشعة النشيطة والأحماض الخطرة تستخدم حالياً فى مدينة شتوتجارت والمسورة الجديدة مزودة بجميع المعدات اللازمة للوقاية مـن تلك المواد كعداد جيجر والملابس الواقية من الغازات السامة ثمنها ٤٥٠ ألف مارك المانى وتستخدم فى مصانع الكيماويات.

جرعات إشعاعية نتيجة مباشرة للورم دون التأثير على بقية أعضاء الجسم:

نجحت التجارب على علاج جديد لمرضى السرطان الذى يصعـب إجـراء عمليـات جراحية لإستئصال الأورام السرطانية من أجسامهم، أمتـدت أعمـارهم بعـد معـالجتهم بمضادات الأجسام أو العوامل المناعية المستخدمة كصواريخ موجهـة تحمـل جرعـات إشعاعية مكثفة للأورام السرطانية دون التأثير على بقية أنسجة الجسم السليم والإسم العلمى لهذا العلاج هو :

وقام بأكتشافه د. "استانلى أودور" وفريق من الباحثين العاملين معه فى مستشفى جامعة "جون هوبكبتر" الأمريكية.

وتستخدم هذه التجربة مزيجا من عوامل المكان والإشعاع الذى يتفاعل مـع بروتيـن إسمه "فيرتتين".

ويتم حقن المريض بهذا المواد المعالجة بواسطة (اليود ١٣١) المشع وتركز هذه المواد فى مادة النيرتين داخل الأورام السرطانية ويقول أوردو أن الفيرتنين هو بروتين موجـود بالجسم ويستخدم فى تخزين الحديد فى كرات الدم الحمراء الناقلة للأكسجين إلـى خلايـا الجسم.

كما برهن الباحثون فى مستشفى لى جون "هوبكنز" أن بعض الخلايا السرطانية تنتـج كمية كبيرة من بروتين "الفيرتنين" لأسباب ليست معروفة علمياً، فـإن هـذا النـوع مـن الفيرتنين بالذات قابل للتأثر بمضادات الأجسام، ولذا فإن مضادات الأجسام تعمل كصاروخ

يحمل جرعات مركزة من الإشعاع إلى الأورام السرطانية بينما لايمتص الجسم سوى جرعات من الإشعاع.

جهاز جديد لتحديد سرعة الريح :

جهاز جديد لتحديد سرعة الريح وإتجاهها قامت بإنتاجه الشركات البريطانية مؤخراً لخدمة رجال الأرصاد الجوية والعاملين بالمطارات ووزنه يبلغ ٢ كجم تقريباً وطوله حوالى متر واحد ويتميز بسهولة حمله والجهاز مثبت على حامل من ٣ قوائم لتحديد سرعة الريح بدقة وله القدرة على قياسها حتى بلوغها سرعة ثلاث عقدات = ٥,٥ كم/ساعة.

كما يستطيع الجهاز تحديد الإتجاهات الأربعة لاحتوائه على بوصلة ومزود بمصباح إشعاعى لإمكانية إستخدامه ليلا.

وما أحوجنا لمثل هذا الجهاز فى مجال الأمن الصناعى لحماية البيئة من مخاطر التلوث الغازى والترابى والضوضائى ولنا اسوة لاتنسى فى كسارة الحديد والصلب بأسوان وغيرها من المشروعات التى أقيمت عشوائيا بدون دراسة مسبقة فكانت حربا شعواء على رؤوس المواطنين الأبرياء.

(١٨) سرطان الجلد الأولى وإلتهابات وتقرحات الجلد والعيون المزمنة

يقصد بسرطان الجلد الأولى الأورام الخبيثة الناتجة من التعرض لمدد طويلة لأحد المواد المسببة للسرطان نتيجة العمل فى مهنة معينة تستعمل فيها هذه المواد.

الأعراض العامة للسرطان المهنى:-

هناك تشابه بين أورام السرطان المهنى والسرطان غير المهنى خاصة عند حدوثها فى سن متأخرة ولكن هناك بعض الخصائص المميزة للسرطان المهنى تختلف عن السرطان غير المهنى من حيث الأطوار والأسباب وإمكانية الوقاية منه وأهم هذه المميزات هى :-

١- تتكون هذه الأورام من نوع معين من الخلايا "معظمها من النوع السطحى الكارسينومى "الايثيليومى" وفى حالات نادرة جدا تكون من نوع السرطان اللحمى "ساركومى" أو النوع الداخلى "الإندوثيليومى".

٢- هذا النوع من السرطان مرحلة نهائية Final Case وليست مرضا قائما بذاته

∴ ظهور هذا الورم لابد وأن تسبقه أعراض أخرى مميزة وواضحة تختلف بإختلاف نوع المادة أو المهنة المسبقة للورم.

٣- يظهر أكثر من ورم سرطانى أولى نتيجة التعرض لنفس المادة أو العمل بنفس المهنة بعكس السرطان غير المهنى الذى لايظهر إلا فى صورة ورم أولى واحد فقط بغض النظر عن امكان تعدد الأورام الثانوية.

٤- ربما يعود الورم المهنى للظهور فى مكان آخر فربما من الأول بعد الإستئصال الجراحى بعكس الورم السرطان غير المهنى.

٥- السرطان المرضى يظهر فى سن مبكرة جدا عند مقارنتها بسن ظهور السرطان غير المهنى خاصة فى الأماكن التى يندر حدوث أورام خبيثة بها كالجلد.

٦- تظهر الأورام السرطانية المهنية بعد فترة طويلة من مزاولة العمل (١٠-٢٥ عام) وربما ظهرت بعد مدة من الانقطاع عن العمل لذا يجب البحث المركز عن مصدر الاصابة بالسرطان بمراعاة الدقة عند استيفاء بيانات التاريخ المضى للمصاب. وعلى سبيل المثال فإن سرطان كيس الخصية "الصفن" نادر الحدوث ١٥×١٠^{-٦} لذا فهو سرطان مهنى بينما سرطان الجلد يحدث بنسبة ٣٠×١٠^{-٥} سنويا.

دلالات الأورام المهنية:-

١- نسبة سرطان الجلد المهنى ٧٥٪ من مجموع السرطانات الأخرى.

٢- عند عمل مقارنة بين مجموعتين من العمال يتشابه أفرادها من جميع الوجوه والسنون الوظيفية - الوزن - ...) فيما عدا المهنة أتضح زيادة نسبة الاصابة بالسرطان بين الفئة الأخيرة.

وفيما يلى بيان بنسب سرطان المهنة التى ظهرت بين العمال:-
١- سرطان الجلد المهنى ٧٥٪ من مجموع السرطان المهنى
٢- سرطان المثانة ١٥٪ .
٣- سرطان العظم والرئة والجيوب الأنفية والقصبة الهوائية ١٠٪ .
بالنسبة لسرطان الجلد المهنى اتضح مايلى:-
١- ٦٠٪ منها تعادل ٤٥٪ من جميع حالات السرطان المهنى كانت نتيجة التعرض لقار الفحم.
٢- ٣٦٪ منها تعادل ٢٧٪ من جميع حالات السرطان المهنى كانت نتيجة لزيت شيل.
٣- ٧٢٪ من جميع حالات السرطان المهنى كانت نتيجة التعرض لقار الفحم وزيت شيل ومن حسن الحظ أن هذه النسبة تصيب الجلد لذا يسهل تشخيصها فى بدايتها.
٤- أورام الكبد سببها التعرض لمركبات الفلور أيفن والهيدروكربونات المكلورة والسيلينيوم، وبالتالي امكان علاجها بنجاح.
٥- سرطان المجارى البولى "الكلى - الحالب - المثانة" ويظهر فى أعضاء الجسم التى تفرز المواد المسببة للسرطان.

أنواع المواد المسببة للسرطان:-
تنقسم المواد من حيث قدرتها على أحداث السرطان المهنى إلى الفئات الآتية:-
أ - مواد ثبت قطعيا انها تؤدى فعلا للاصابة بالسرطان المهنى.
ب- مواد يشتبه فى انها تؤدى للاصابة بالسرطان المهنى ولكن لم يثبت ذلك قطعيا.
جـ- مواد مستعمله فى الصناعة وثبت أنها تؤدى للاصابة بالسرطان لبعض أنواع حيوانات التجارب ولم يثبت ذلك للانسان وفيما يلى جدول مواد الفئة الأولى وأعضاء الجسم التى تحدث بها السرطان المهنى .

المادة	اعضاء الجسم التي يظهر بها السرطان المهنى
زينايل أمين	المثانة
الانثراسين الخام - الأسفلت - الزيوت المعدنية الخام	الجلد
البنزين ومشتقاته	المثانة - الحالب - الكلى
الكريزوت - قار الفحم	الجلد الشفاه
أملاح الكروم - النيكل وغاز كربونيل النيكل	الجهاز التنفسى
الإشعاعات المؤينة	الجلد - الرئتين - أعضاء تكوين الدم "الطحال - نخاع العظام - العين
زيت ايزوبروبيل	الجيوب الانفية - الحنجرة
بيتا نافتيل أمين	المثانة - الحالب - الكلى

البرافين الخام – الزفتونيت شيل – المناج الشمع الخام – الفحم – الزيوت المنزلية والعضوية	الجلد
الأشعة فوق البنفسجية .U.V	الجلد والعين
النيكل – غاز كربونيل للنيكل – أملاح الكروم	الجهاز التنفسى.

الجدول التالى يبين المواد الملتهبة فى انها تسبب السرطان المهنى واماكن ظهوره

المادة	العضو الذى يظهر السرطان المهنى
المواد العضوية العطرية – الهيدروكربونات المكلوره	الكبد
الزرنيخ	الجلد – الكبد – الجهاز التنفسى
الأسبستس	الرئتين
البترول	اعضاء تكوين الدم "الطحال – نخاع العظام"
الإشعاع الحرارى نترات الصوديوم الخام – أسود الكربون	الجلد
قار الفحم	الجهاز التنفسى – المثانة – أعضاء تكوين الدم "النخاع والطحال"
الزفت	الشفاه + المثانه
ألفانافثيل أمين $C_{10}H_9N$	المثانة والحالب – الكلى
الزيوت المعدنية الخام	الجهاز التنفسى – الشفاة
زيت ايزوبروبيل – البريليوم	الرئتين
الايستيرين	ثدى الذكور

ملاحظات على الجدولين السابقين:-

١- عدم ذكر قدرة المواد التى يثبت انها تحدث السرطان المهنى بالرغم من أهميتها خاصة بالنسبة للزيوت فيشمل أشد قدرة على احداث السرطان المهنى من الزيوت المعدنية الخام فقد ثبت ظهور سرطان جلود مرضى بين عمال دواليب الغزل بصناعة النسيج بإنجلترا لكن هذه الحالات لم تظهر بين العمال الأمريكيين والسبب نوعية الزيت المستعمل وقدرته على احداث السرطان.

٢- الزرنيخ والاسبستس وضعا بقائمه المواد التى يشتبه انها تحدث السرطان المهنى Cancer Suspect Agent نظرا لانه لن يتأكد حتى الأن هل هذه المواد تسبب السرطان المرضى من عدمه.

٣- بعض المواد وضعت بالجدولين لانه ثبت بالدليل القاطع انها تحدث سرطان فى عضو من اعضاء الجسم كالجلد مثلا بينما اثبتت المرضى للأخر مثل الرئتين .

٤- لم يدرج الانيلين فى أى من الجدولين فقد ثبت قطعيا انــه لا يتسبب فى حدوث السرطان المهنى بعكس ما كان موجودا من قبل.

٥- هناك كثير من المواد التى ثبت عمليا انها تسبب السرطان فى الحيوانات ولكن لم يثبت فى نفس الوقت ان نسبة السرطان قد زادت بينالعاملين بهذه المواد عن النسبة العامة بين باقى أفراد الشعب مثل ٣-٤ بنزيدين الموجود بغاز عادم السيارات ثبت أنه يحدث سرطان بالحيوانات بينما لم تزد نسبة السرطان المهنى بين عمال الجراجات أو العمال المعرضين له.

سرطان الجلد

الجلد هو أكثر أجزاء الجسم المعرضة للاصابة بالسرطن المهنى (٧٥٪ من مجموع حالات السرطان المهنى) وقار الفحم وزيت شيل هى المواد المسببة للسرطان الجلدى المهنى. وهى اصابات ظاهرة فيسهل تشخيصها وعليه علاجها ومعتقد أن هذه الحالات تقل عن الواقع نظرا للقصور فى التبليغ عن حالات السرطان التى تظهر بين الفلاحين والعاملين بالعراء نتيجة التعرض للأشعة فوق البنفسجية وتعالج بمعرفة الاخصائيين دون ابلاغ منها وأغلب أنواع سرطان الجلد الخفى هى سرطان الخلايا السطحية القشرية الجلدية.

أماكن ظهور السرطان الجلدى :-

١- الأماكن المكشوفة من الجسم "الرأس - الرقبة - اليدين - الذراعين" نتيجة ملامسة المواد المسببة للسرطان أو ترسب الأبخرة على الجلد.

٢- الاماكن المغطاة من الجسم نتيجة تلوث الملابس وتشبعها بالمواد المهنية مثل عمال دواليب الغزل ويظهر السرطان بالجلد بعد ٢٠-٤٠ عام أو أكثر لذا يجب استمرار العناية بالنظافة.

الجدول الآتى يبين نسبة حدوث السرطان المهنى فى أعضاء الجسم نتيجة التعرض لهذه المواد

المادة	اعضاء الجسم العارية		اعضاء الجسم المغطاه					
	الرأس والرقبة	الطرف العلوى	الطرف السفلى	الفخذ	الجذع	الشفر والظرين	القضيب	كيس الخصية (الصفن)
زفت	٦٧,٦	١٠,٩	ر٩	ر٢	ر٦	—	ر٦	١٨,٨
قطران	٢٤,٢	٣٤,٢	ر٨	—	—	—	—	٤٠,٦
الزفت والقطران	٥٠	٢٥,٩	ر٧	ر٢	ر٨	—	١,٦	٢٠,٦
زيت الكريزوت	٢٣	٤١	—	—	٢,٥	—	٢,٥	٣٠,٨
الإنثراسين، زيت شيل	٦٠	٤٠	—	—	—	—	—	—
الزيوت المعدنية	١٢,٢	١٨,٤	٦,٦	١,١	ر٧	ر٣	١,٥	٥٩

علامات سرطان الجلد المهنى :-

لايختلف سرطان الجلد المهنى عن السرطان غير المهنى ولكن هناك علامات مميزة هى :-

أ- موضع السرطان ب- تغير لون الجلد جـ- تغير سمك الجلد

أ- **موضع السرطان:-** يساعد ظهور السرطان بأماكن معنية من الجسم على ايجاد علاقة بين السرطان والمهنة فمثلا:-

١- يعتبر سرطان كيس الخصية (نادر الحدوث) مهنيا الا إذا اثبتت الابحاث والاختبارات عكس ذلك.

٢- يعتبر السرطان مهنيا اذا ظهر فى أماكن لا تظهر فيه الأورام غير المهنية عادة وكان هذا المكان فى نفس الوقت واقع تحت تأثير التعرض المستمر للمواد المسببة للسرطان فمثلا ظهور ورم بين السبابه والابهام لشخص تحتم عليه مهنته مرور سلك مغموس بزيت معدنى بين هذين الأصبعين فانه فى هذه الحالة يمكن الجزم أن هذا الورم ناتج من الاحتكاك المستمر بهذا السلك المغموس بالزيت المعدني الا أن يثبت عكس ذلك.

٣- من النادر اصابة راحة اليدين او بطن القدم بالسرطان غير المهنى وذلك لطبيعة نوع الجلد بهما لذا يعتبر مهنيا فى هذين الموضعين.

ب- تغير لون الجلد :-

يؤدى تكرار تعرض الجلد لقطران الفحم وزيت شيل إلى تغير لون الجلد فتجد زيادة فى مادته الملونة وأحيانا زيادة فى منطقة ونقص بمنطقة أخرى. وقد فسر العلماء هذه الظاهرة لوجود مركبات أزوتية بهاتين المادتين نظرا لعدم وجود هذه الظاهرة فى الزيوت المعدنية التى تقل فيها هذه المركبات. ويجب عدم الاعتماد على هذه الظاهرة نظرا للفروق الفردية بين البشر Personnel Variation حيث ان بعض الناس لم يحدث لهم تغيير بالمادة الملونة للجلد ولم يحدث أن تعرضوا فى حياتهم لاى مادة تؤدى للاصابة بالسرطان.

جـ- تغير سمك الجلد:-

يتغير سمك الجلد زيادة أو تلوثها عند تعرضه لقار الفحم أو زيت شيل وهى تغيرات ثابتة ومميزة الهذين التعرضين وتتلخص هذه التغيرات فى زيادة التخانة فى جميع طبقات الجلد وفقد مرونته مع وجود أجزاء متضخمة من الجلد تتخللها مساحات أخرى مضمرة وظهور السرطان مع وجود تغيرات جلدية يؤيد علاقته بالمهنة.

كما أن السرطان المهنى كثيرا مايكون مصحوبا بضمور شديد فى طبقات الجلد المختلفة وربما صاحب ذلك جفاف الجلد وتقشره (السرطان القشرى). وينشأ أغلب السرطان المهنى من الحلمات الجلدية الصغيرة أو التقشر القرينى الموجوده عليه وتتميز

بصلابتها واستدارة حوافها المرتفعة ويتوسطها خلايا معينة متآكله وبفحصها ميكروسكوبيا يتبين انها تتكون من خلايا السرطان القشرى المتميز ونادرا، يتكون السرطان من خلايا الطبقة القاعدية للجلد.

فئات العمال المعرضين للسرطان الجلدى بالمهن المختلفة

العامل المسبب	العمال المعرضين
الأشعة فوق البنفسجية	رعاة الغنم المزارعين – عمال البناء العاملين بالعراء وتزيد بهم نسبة التعرض بزيادة الارتفاع – عمال المحاجر
الأشعة الذرية	أطباء الأشعة – أطباء الأسنان – الأطباء البيطريون – العلماء والفنيون والعاملون بالطاقة الذرية
منتجات الفحم	العمل فى صناعة الغازات – أفران الكوك – استخلاص القطران – صناعة الوقود – صناعة تلميع العدسات – تعبيد الطرق وصناعة البطاريات وقوالب الطوب، عمال الصيد والبحار.
منتجات شيل	العاملين فيزيوت شيل وزيت بمرافين شيل – العاملين بدواليب الغزل – الميكانيكيون
منتجات البترول	العمال المشتغلون فى صناعة تكرير البترول – عمال دواليب الغزل والصناعات المعدنية
المواد المحتمل أنها تسبب السرطان (الزرنيخ، نترات الصوديوم)	الزرنيخ – نترات الصوديوم – الاشعاع الحرارى – الجروح الكيميائية والطبية.

تحدث الأورام نتيجة التعرض لفترة طويلة للأشعة السينية أو الراديوم وتظهر التغيرات مبدئيا موضعية علىالأجزاء المعرضة من الجلد (اليدين) وتبدأ بجفاف الجلد ثم زيادة سمك الطبقة السطحية نتيجة تبخر الماء بالنسيج المعرض للأشعة وتغير لون الجلد وضمور أطراف الأصابع والأظافر وظهور بقع سوداء صغيرة وتمدد الأوردة الدموية الصغيرة أو زيادة تخانة الجلد فى اماكن لأخس بالتبادل مع لأماكن أخرى ضارة وتتقرح التآليل مؤدية إلى السرطان.

خواص السرطان الناتج عن التعرض لأشعة X أو الراديوم :-

١- وجود تغير عام بالجسم ٢- ظهور السرطان بعد مدد طويلة

٣- متعدد ويظهر مبكرا فى بعض الحالات.

٤- نتيجة التغيير الموضعى الحادث بالجلد (مكان التآليل). ويتسع ليشمل الغدد الليمفاوية ثم يتحول الأورام ثانوية ويكون بطيئا أولا ولكن يمضى بسرعة كبيرة جدا حتى الموت وهذا وضع طبيعى اذا شمل الغدد اللمفاوية أو في حالة الأشعة فوق البنفسجية والأشعة الذرية فالسبب مجهول للاصابة بالسرطان ولكن حدوث السرطان سببه في التعرض

لمدة لطويلة لكم كبير من الأشعة تمتصها الخلايا المنشطة الموجودة بالطبقة القاعدية بالجلد.

منتجات الفحم:-

منتجات الفحم هى أغنى المواد المسببة للسرطان (الزيوت الثقيلة وزيت الانثراسين) والأنثراسين النقى لايحدث سرطانا بتاتا ويعزى سرطان الجلد الناتج عن منتجات الفحم إلى ١ ، ٢ بنزانثراسين ٣ ، ٤ بنزبايرين.

منتجات البترول:-

الهيدروكربونات العطرية هى المسئولة عن سرطان المهنة لمنتجات البترول والزيوت النقية أقل هذه المواد خطورة. والزيوت المعدنية النقية والزيوت النباتية ليس لهما أى دور فى احداث سرطان الجلد المهنى شأنها شأن الهديروكربونات المكلورة الموجودة بالزيوت القاطعة وزيت التشحيم فلا تحدث سرطانا ولكن تحدث التهاب بصيلات الشعر.

ثانيا: المواد المحتمل انها تسبب السرطان وتشمل الزرنيخ ونترات الصوديوم والاشعاع الحرارى والجروح الكيماوية والطبية.

الزرنيخ:-

الزرنيخ الافلز وزنه الذرى ٧٤,٩١ ورقمه الذرى ٣٣ وتترتب الالكترونات حول النواة كما يلى (٢ ، ٨ ، ١٨ ، ٥) وللزرنيخ مركبات عضوية وأخرى غير عضوية وعمال المناجم اكثر عرضة للمواد المحتوية على الزرنيخ والعاملون فى انتاج وعمل السبائك المحتوية وكذا المبيدات الحشرية الزرنيخية.

التسمم المزمن بالزرنيخ:-

يؤدى وصول الزرنيخ لداخل الجسم سواء بسبب العلاج أو التعاطى بالفم أو التعرض المهنة لأعراض عامة أهمها تسمم بطىء يتخلل جميع أجزاء الجسم وبالتحليل الكيميائى نعثر عيه بالجلد والشعر والبول حيث تزيد المادة الملونة بالجلد ثم تزيد الطبقة القرنية ثم السرطان وكمية الزرنيخ التى تؤدى للأعراض التى تسبق السرطان قليلة جدا ويظهر الورم بعد مدة طويلة من التعرض أو العمل بالزرنيخ وطول فترة التعرض للزرنيخ أهم من كمية الزرنيخ الداخلة للجسم فقد ثبت علميا أن تعاطى كمية كبيرة من الزرنيخ ولمدد طويلة لاتكفى لاحداث السرطان.

وتلون الجلد يأخذ شكلين:-

١- يصيب الجسم كله　　　　٢- بقع سوداء ونمش متفرق

أما تقرن الجلد فيظهر على هيئة تخانة بجلد راحة اليد أو بطن القدم وهى علامة مميزة للتسمم المزمن بالزرنيخ ولكن هذا التقرن بلا تحليل.

مميزات سرطان الزرنيخ:-

١- يظهر الورم فى الأماكن المحتوية على تقرن بالجلد دائما.
٢- يظهر فى سن مبكر نسبيا (٤٦ عام فى المتوسط)
٣- تتراوح الفترة اللازم لظهوره بين ١٤ - ٤٨ عام.
٤- يظهر الورم إما بخلايا البشرة أو خلايا الجلد القاعدية.
٥- سرطان الزرنيخ يكون متعددا (أكثر من واحد غالبا)
٦- يظهر الورم بأماكن معينة بالجسم (راحة اليد - بطن القدم) وهى الأماكن التى يحدث بها تقرن بالجلد وكذلك فى بعض المواضع الأخرى على الأعضاء التناسلية (كيس الخصية الصعن) وإذا تأخر علاج السرطان فى حينه فإنه يسبب الوفاة لامتداده للغدد الليمفاوية ثم ظهور الأورام الثانوية ثم الهزال ويشابه سرطان الزرنيخ سرطان الجلد المهنى الناتج عنالتعرض لنار الفحموزيت شيل من حيث التطور والأعراض وسير المرض وتغيرات الجلد أى من جميع الوجوه.

نترات الصوديوم $NaNO_3$

ظهرت حالات كثيرة من السرطان بين عمال نترات الصوديوم بشيلى وسببها التعرض للأشعة فوق البنفسجية - وليس نترات الصوديوم.

العلاج:-

الجراحة أو العلاج بالأشعة أيسر السبل للقضاء على السرطان فى مراحله الأولى ولكن الاستئصال لايمنع ظهور لأورام جديدة فى نفس المكان أو لأماكن أخرى قريبة أو بعيدة عن هذا الورم. ونظرا لتعددة الأورام فى حالة السرطان المهنى لذا يجب عدم الاهمال عند ظهور أى ورم اعتمادا علىأن الورم الأصلى تم استئصاله ولكن يجب المتابعه الدقيقه لجميع الأورام السرطانية المهنية.

وعدم استئصال لسرطان الأولى أو فشل العلاج تظهر أورام ثانيه بالغدد الليمفاوية ويكون أول النجاح العلاجى ضعيف جدا فى استمرار الحياه وتحدث الوفاة بين ٢-٣ عام فى حالة سرطان خلايا القشرة الجلدية السطحية وبعد فترة ٧ - ١٠ عام فى حالة سرطان خلايا الجلد القاعدية وهذا يوضح أهمية التشخيص والعلاج المبكرين.

وعلى عمال القار عدم استعمال الشرط أو السكين بأنفسهم لاستئصال الأورام الصغيرة التآليل Warts التى تظهر بأجسامهم ويجب تحليل هذه التآليل بدلا من استئصالها وعدم استعماله لأنشطه لانها تزيد من فرص الاصابة بالسرطان.

سرطان المثانة

نسبتة ١٥٪ من مجموع حالات السرطان وهى أقل بكثير من نسبة سرطان الجلد لكنها أكثر خطورة لاختفائه وعدم ظهور للعين ولكن يمكن اكتشافه بالمنظار وهى عملية صعبة ومن العسير اقناع العاملين بفحصهم دوريا.

١- مكان ظهور الورم:-

يظهر سرطان المثانة المهنى حول مثلث المثانه بصفه خاصة Trigone أو حول فتحة الحالبين ويبدأ الورم فى الظهور على شكل حلمة Papilloma حميدة ثـم تنمـو وتصبـح سرطان حلمى (Papillary Carcinama) وربما اشعث وأصبحت عقدة سرطانية تنتشر فى أنسجة المثانة وربما حدث نشاط فى الخلايا أو إنقسامها ولايمكن اكتشافه بالمنظار.

٢- البول الدموى:-

يصحب معظم أورام المثانة بول دموى لكنها ليست أساسية فى الاعتماد عليها لتشـخيص السرطان حيث يثبت وجود حالات سرطان مثانه ثم فحصها بالمنظار غير مصحوبة ببول دموى علاوة أن البلهارسيا تكون مصحوبة ببول دموى والفحص الدورى بالمنظار.

٣- رواسب البول:-

تتم حاليا تجارب الفحص البول بعد ترسيبه لكنها مازالت فى طور البحـث ولابـد مـن الاعتماد على الفحص بالمنظار فى التشخيص المبكر لسرطان المثانة.

أسباب سرطان المثانة:-

هذه المركبات تؤدى إلى الالتهـاب الدمـوى الحـاد بالمثانـة (Acnte Haemorphige Cystitis) مثل:

١- المركبات الأمينية ومشتقاتها

٢- مركبات كلورايثين أزوتين - الفينول - الأمينات الثنائية - أورامين حيث تستعمل هذه المركبات فى صناعة الكيماويات والأصباغ وعليه لايعتبر البول الدمـوى فـى هـذه الحالات اشارة للتعرض للمواد المسببة للسرطان.

أما المركبات الأتنين فتؤدى للسرطان:-

١- بيتا فثيل أمين - بنزيدين - بار أمينو اى فينيل - أورامين - ماجنتا.

ولايسبب الانيلين ، الفانافثيل أمين السرطان طالما كان خاليا مـن B - نـافثيل أميـن أو بنزيدين.

طريقة الاصابة بسرطان المثانة:-

١- يعتقد البعض ان سبب الاصابة بسرطان المثانة هو ملامسة غشائها المخاطى للمادة المسببة للسرطان نتيجة افرازها من طريق الكلى بمعنى ان السرطان يحدث فى الاماكن التى يتركز فيها البول حيث يلامس الغشاء المخاطى أطول وقت ممكن.

٢- يعتقد البعض ان المادة المسببة للسرطان تسرى بالدم ومنطقة مثلث المثانة غنية بالأوعية الدموية لذا فهى أكثر الأماكن عرضة للمواد التى تسبب تهيجا.

٣- رأى ثالث يعتقد بأن الاصابة تحدث بالطريقتين السابقتين معا.

مدة الحضانة التى تسبق ظهور السرطان:-

تتراوح المدة التى يظهر بعدها السرطان من ١٧-١٨,٥ سنة ولكن ربما يظهر بعد ٤ أعوام أو تأخر حتى ٤٨ سنة ولكن سرطان المثانة ظهر بعد مدة تعرض للمواد المسرطنة (٦ شهور - ١٢ شهر) أى فى مدة أقل كثيرا من مدة تعرض الجلد لذا يجب إجراء فحص طبى بدائى وهى البداية وبما أن السرطان يظهر بعد مدة قد تطول إلى مابعد ٢٥ عام من توقف التعرض لذا يجب استمرار الفحص الطبى حتى بعد ترك العمل.

فئات العمال المعرضين:-

١- عمال يستخدمون المركبات الأمنية العطرية B - نافثيل أمين ، بنزيدين ، زينثيل أمين خاصة بين عمال نظافة المرشحات أو العضوية لاتربتها أو أبخرتها أثناء الانتاج أو الصيانة.

٢- العمال المشتغلون بالصبغات الأساسية وصناعة مضادات أكسدة المطاط حيث يستعمل زينايل أمين.

٣- البنزيدين يستخدم لتقسية الكاوتش وطباعة الأقمشة علاوة على النافثيل أمين المستخدم أيضا فى استخلاص قار الفحم من عمليات صناعة الغاز.

الوقاية:-

١- التحكم الهندسى فىالغازات والأبخرة

٢- استخدام العمليات المغلقة Closed Systems

٣- النظافة الشخصية

٤- تقدير كمية المينات فىالبول لقياس كفاية طرق الوقاية

٥- الكشف الطبى الدورى

العلاج:-

لا توجد طريقة محددة لعلاج جميع حالات أورام المثانة بل يجب أخذ رأى الأخصائى وعامة فإن العلاج الجراحى لأورام المثانة المهنية هو نفس علاج الأورام غير المهنية وتوجد ٣ طرق علاج يمكن استبدالها أو استكمالها بوضع حبات الرادون أو باستخدام أشعة X العميقة.

١- التجمد بالكهرباء:-

تستخدم هذه الطريقة لعلاج كثير من الأورام الحميدة بالمثانة دون ان تعود مرة أخرى ولكن هناك ٣ أضرار لهذه الطريقة:-

أ - تعدد بعض هذه الأورام أحيانا بحيث يصعب أزالتها جميعا.

ب- عند عدم ازالة أحد هذه الأورام تماما ربمانيمو بسرعة كبيرة أو يتحول الورم خبيث

جـ- معظم الأورام حميدة ولكن يحدث أن يكون بينها أحد الأورام الخبيثة والنتيجة أن يعود الورم وينمو بسرعة ويتحول لخبيث جدا.

٢- استئصال المثانة جزئيا:-

تستخدم هذه الطريقة عندما يكون الورم فى مكان مناسب (مثلث المثانة) وفى هذه الحالة يستأصل جزء كبير من جدار المثانه حدل الورم واذا كانت هذه المساحة تشمل الحالب فمكن نقله من مكان لأخر مثل جدار المثانه الخلفى.

٣- استئصال المثانه تماما:-

يفضل بعض الأطباء اجراء هذه العملية خوفا من احتمال عودة المرض أوظهور أورام حميدة جديدة وعليه يزرع الحالب في القولون وينصح بعدم تشغيل الشباب فى الصناعات المحتمل اصابتهم بأورام المثانة - لأنه كلما زاول العامل المهنة فى سن مبكر واصيب بورم كلى كانت نهايته أقرب.

سرطان الجهاز التنفسى

يشكل نسبة ١٠٪ من السرطان المهنى ويحدث بسبب ترسيب الغازات غير القابلة للذوبان والاتربة على طبقة السائل الرقيقة المغطية للغشاء المخاطى للجهاز التنفسى وبإستمرار التنفس تتراكم هذه المواد على جدران الجهاز التنفسى بدءا من الأنف حتى الحويصلات الهوائية وعليه فإن أنسجة الجهاز التنفسى هى أكثر أنسجة الجسم تأثرا بالسرطان وهذا يعتمد على زمن التعرض والتركيز.

المواد والصناعات التى تعرض العامل للاصابة بسرطان الرئة هي:-

١- الأشعاع الذرى نتيجة العمل بمناجم اليورانيوم والرادون والراديوم.

٢- توطين الأغنام. ٣- العاملين بصناعة النيكل والكروم

٤- العاملون بمعاهد ابحاث الراديوم

٥- العاملون بصناعة الاسبستس وتحدث الاصابةبالجهاز التنفسى لاستنشاق درات الغبار وترسبها وتراكمها وأختزانها وبقائها فترة طويلة بالرئتين.

والاشعاع الذرى يستخدم على نطاق واسع وعليه اهتمت الدول بوسائل الوقاية وتنظيم الرقابة على استخدام الاشعاع الذرى لأن التعرض اليومى لاى قدر من الاشعاع الذرى

حتى لو كان قليلا سيؤدى لظهور أعراض مرضية ربما تؤدى فى النهاية لآثار مزمنة من بينها السرطان.

واستطاع العلم الحديث التعرف على عوامل الضرر من الاشعاع الذرى وتـم تطويـر أجهزة الاكتشاف والقياس والتحكم ويجب على الهيئات الطبية العناية بطرق التحكـم فـى الاشعاع الذرى.

أملاح الكروم:-

تلاحظ زيادة نسبة سرطان الكروم بين العاملين بصناعة أملاح الكروم حيث بلغت نسبة الوفيات بسبب سرطان الرئة بين العاملين بأملاح الكروم نسبة عظمى (حوالى ٣٠ ضعف) وأنه ٢٢٪ من وفيات العاملين بأملاح الكروم كانت بسبب سرطان الرئة. وهناك تطـابق بين سرطان الكروم وباقى أنواع السرطان وقد وجدت أجسـام لا شـكلية بيـن الخلايـا السرطانية ولم يعرف بعد ما اذا كانت هذه الاجسام مثل الأجزاء المحتوية علـى أمـلاح الكروم من عدم وهل لها علاقة بالسرطان؟

عوامل الاصابة:-

دلت الابحاث أن أملاح الكروم القابلة للذوبان فى الأحماض (Cr^{+2} & Cr^{+3}) والتى لا تذوب فى الماء هى المسئولة عن سرطان الرئة كما أن مركب الكروم المسبب للسـرطان لايوجد بمناجم الكروم أو الكروم نفسه ولكن المركبـات الخطـرة تتكـون أثنـاء تنقيـة ولاخطورة من الاصابة بالسرطان بإستخدام الكروم نفسه أوخاماته وقد دلت أحد الأبحـاث أن رئات ١٠ من غير المعرضين تحتوى على - ٣٠ ميكروجرام كروم بينما هـى فـى الرئة غير المصابة بالسرطان فى المعرضيـن تـتراوح بيـن ٣٣٠ - ٤٥٦ mg وفـى السرطان نسبة حوالى ٢٦مجم وعليه يمكن تحليل كروم للرئـة السـليمة لمعرفـة شـدة التعرض لانها تعطى فكرة أو مدعن التعرض للسرطان نفسه.

ويجب تشخيص الحاله مبكرا وتتبع جميع الحالات الصدرية المشتبه فيها حتى يثبت عـدم اصابتها ويجب عمل تحليل بصاق ومنظار الشـعب وأخـذ عينـات واجـراء عمليـات استكشافية.

العلاج:- استئصال الرئة أو عمل أشعة X أو العلاج بالعقاقير حسب الحالة.

النيكل:-

ظهرت حالات سرطان الرئة والأنف بين العاملين بصناعة تنقيـة النيكـل والسـبب مجهول ويرجع البعض السبب لاستنشاق غاز كربونيل النيكل والبعض يقـول أن أتربـة النيكل هو المسئوله وأن كربونيل النيكل يتحلل عند ملامسته الماء إلـى Ni, CO الدقيـق

الذى يتسبب بدوره عند ملامسته للأنسجة الرطبة كالرئة أو الجيوب الأنفية فى أحداث السرطان بها.

الأعراض الأكلينيكية:-

يبدأ سرطان الأنف بالغشاء المخاطى المبطن للجيوب الأنفية ثم يتسع ليشمل العظام والأنف ويصعب تشخيصه فى الأطوار الأولى لانه يعطى أعراضا مشابهة للالتهاب الأنفى المزمن أو الزوائد الأنفية أو التهاب الممرات التنفسية الشائعة وبتحسين الظروف وبيئة العمل وصرف أقنعة واقية مناسبة يقلل من نسب حدوث السرطان.

الاسبستس:-

ظهرت بعض حالات السرطان بين عمال الاسبستس ولم يعرف حتى الآن هلى الاسبستس هو السبب أم الشوائب المعدنية المختلط به. فقد عرفت أنواع من الاسبستس لاتسبب سرطان ولكن سببت الاسبتسوزس وعليه فالسرطان له سبب مخالف ولوحظ أن الاسبستس يسبب تحول فى خلايا الأنسجة Metaplazio وعليه يهيء ظروف للمادة الأخرى لاتحدث سرطان.

الأعراض الاكلينيكية:-

يظهر سرطان الرئة نتيجة الترعض للاسبستس بعد مضى عامين على الأقل من التعرض وتبلغ نسبة الاصابة بالسرطان ١:٢ رجال: نساء وبينما نسبتها فى باقى أنواع السرطان ١:٥ وتشخيص هذا النوع من للسرطان المهنى أسهل من باقى أنواع السرطان الأخرى لسهولة اثبات التعرض للاسبستس علاوة على سهولة ملاحظة وجود أجسام بالبصاق أو الأغشية المخاطية بالميكروسكوب (أجسام الاسبستس تشبه العصى المدببة الطرفية ويتراوح طولها بين ١٠ ، ١٠٠ ميكرون وعرضها ١-١٢ ميكرون من شفافة من الوسط ومحاطه بمادة لامعة بنية أو ذهبية) ووجودها دليل على التعرض للاسبستوزس والتليف يحد من امكان محل استئصال الرئة.

صناعة كحول ايزوبروبيل:-

سببه زيت ايزوبروبيل الناتج عن استخدام حمض H_2SO_4 لتجفيف الكحول وقد ظهرت بعض حالات سرطان الجيوب والحنجرة والرئة وقد توقف ظهور هذه الحالات بعد استخدام H_2SO_4 المخفف بدلا من المركز وعليه عدم وجود ايزوبروبيل وأهم مكوناته كبريتات ايزوبروبيل واثيراته وبعض المركبات الكيميائية الأخر ولم يعرف تحديدا ماسبب السرطان؟

قار الفحم:-

بسبب التقطير التلافى للفحم ظهرت بعض حالات سرطان الرئة العاملين فى الغازات نتيجة التعرض لمدة طويلة للأبخرة والأدخنة والغازات.

المواد المحتمل أن تسبب سرطان الجهاز التنفسى :-

أ- **الزرنيخ:-** يحتمل أن يسبب سرطان الرئة نتيجة التعرض المزمن للزرنيخ غير العضوى بأماكن العمل الخالية من أجهزة التحكم فى غبار الزرنيخ بجو العمل.

ب- **البريليوم:-** يحتمل أن يسبب سرطان الرئة ولكن يجب التخلص منه فى جو العمل.

وسائل تشخيص السرطان المهنى

السرطان المهنى يشكل ١٪ من جميع حالات السرطان وسرطان الجلد المهنى يشكل ٧٥٪ من السرطان المهنى الذى يمكن تشخيصه فى مواصله الأولى وعليه تبلغ نسبة النجاح فى علاجه ١٠٠٪ تقريبا. بلا عاهات ويسهل التحكم فى طرق الوقاية من الاصابة به.

لمعرفة علاقة السرطان بالمهنة جب ان يوضع فى الاعتبار ما يلى:-

١- التشخيص ٢- التاريخ المهنى للمصاب ٣- الهوايات والعادات

٤- البيانات الاحصائية ٥- التجارب على الحيوانات

أولا: التشخيص:-

١- يجب توافر وسائل التشخيص وذلك يأخذ عينات من الأورام وفحصها ميكروسكوبيا.

٢- عدم علاج حالات سرطان الجلد بالكهرباء أو أشعة X إلا بعد أخذ عينات منها وفحصها.

٣- فى حالة سرطان المثانة يجب أخذ عينة للفحص وذلك أثناء عمل المنظار أو اجراء العملية.

٤- فى حالة استئصال الرئة يجب أخذ عينة وفحصها ميكروسكوبيا.

٥- يجب فحص الأنسجة المريضة بعد الوفاة اذا لم يتم ذلك قبل الوفاة لامكان علاج زملاء المريض.

٦- يجب التأكد من وجود العوامل المؤيدة للتعرض مثل اجسام الاسبستوس والكروم بأنسجة الرئة والمتغيرات المزمنة بأنسجة الجلد.

ثانيا: التاريخ المهنى للمصاب:-

١) يشمل التاريخ المرضى للمصاب الآتى:- وصف مهنة العامل - المواد المستعملة وهل هى مسرطنة أم لا - هل تصرف ملابس واقية وتستعمل أم لا - هل هناك عمل آخر بعد انتهاء مواعيد العمل الرسمية يؤديها العامل - طبيعة المواد المستعملة والبينية والناتجة نهائيا.

٢) مدة مزاولة العمل - ضرورة التأكد من ان سرطان المهنة يصب العامل بعد ٥ أعوام ولا تقل المدة اللازمة لظهور السرطان المهنى بإستثناء سرطان المثانة عن عشر أعوام.

ثالثا: الهوايات والعادات:-

لابد من دراسة مرايات وعادات العمال بمنازلهم فقد يكون العامل مستوفيا لكل الاشتراطات الخاصة بدرء غوائل السراطان المهنى بالمنشأة إلا أنه يمارس عملا آخرفي غير أوقات العمل الرسمية أو العطلات مثل التعرض للمشى لفترات طويل وهذا قد يؤدى إلى سرطان الجلد المهنى والتدخين والخمر واستعمال العقاقير أوالمراهم) المحتوية على قار الفحم أو الزرنيخ.

رابعا: البيانات الاحصائية:-

الاحصائيات مرآة جلية لحالات الاصابة بأمراض المهنة وغيرها والاصابة بالسرطان لاتعطى مناعة ضد الاصابة بأنواع لأخر من السرطان فمن الممكن ان يصاب الانسان بسرطان الجلد وبعد شفائه بالاستئصال الجراحى يصاب بسرطان الرئة أو أى سرطان آخر. لذا يجب عمل إحصائيات دقيقة وان نضع فى الاعتبار الحالات الفردية التى تعطى مؤشر لبحث أسباب السرطان وعلاقته بالمهنة.

خامسا: التجارب على الحيوانات:-

ان التجارب على الحيوانات تعطى مؤشرا للاصابة بالسرطان ولكنها ليست نتائج نهائيه (التركيز - الظروف) بالنسبه للانسان أثناء العمل والنتائج السلبية تكون ناتجة عن أخطاء فى طريقة التجربة أما الايجابية فربما تكون ناتجة عن زيادة تركيز المادة المعرض لها الحيوان لذا يجب ان نضع فى اعتبارنا الأسئلة التالية لمعرفة هل سرطان مهنى من عدمه:-

١- هل بنى التشخيص بسرطان على أساس طبى سليم؟

٢- ماهو موضع الاصابة بالسرطان بالجسم تماما وهل هذا المكان غير طبيعى بالنسبه للاصابة بأنواع السرطان غير المهنى؟

٣- ماهى فترة عمل العامل بالمهنة المحتمل ان تسبب له السرطان؟

٤- ماهى طبيعة العمل فى هذه المهنة وما هى طبيعة المـــواد المتداولـــة مـــن العـــامل للمصاب؟
٥- ما أنواع التعرض لهذه المواد (استنشاق - ملامسة) - درجة التعــرض - فترتــه - تكرار التعرض لكل مادة؟
٦- ماهى طبيعة البرامج الوقائية ان -وجدت؟ فى الملابس الواقية متوفرة أم لا والعـــامل يرتديها - هل هناك برنامج طبى ملائم؟
٧- هل تم توعية العامل بمخاطر المهنة وطرق الوقاية منها؟
٨- هل هناك بيانات لحصائية يمكن الاستدلال منها على وجود علاقة بين المهنـــة وبيـــن ارتفاع نسبة حدوث هذا النوع من السرطان؟
٩- ماهى الأعمال المختلفة التى زاولها العامل قبل هذا العمل؟
١٠- ماهى هواياته وعاداته وأنواع الأدوية التى سبق العلاج بها من أمراضه المختلفة؟
١١- ماهى درجة الاصابة بالسرطان من هذه المواد بين حيوانات التجارب ومـــا مـــدى مطابقتها للمهن المعروفة المسببة للسرطان؟

الوقاية من سرطان المهنة

سرطان المهنة هو السرطان الوحيد تقريبا الذى يمكن منعه بإتباع طرق الوقاية السليمة لذا يجب الاهتمام بطرق الوقاية بإعتبارها خط الدفاع الأول أمام هذا النوع من السرطان.

ولوضع برنامج الوقاية السليم يجب معرفة نوع التعرض من حيـــث معـــدل التكـــرار والشدة وزمن التعرض وذلك بدراسة جو العمل ومعرفة العملية الصناعية وذلـــك علـــى النحول الآتى:-

١- عمل رسم لخطوات الصناعة والعمليات القائمة بالمنشأة.
٢- تحديد المناطق والعمليات المحتمل أن تكون مصدر لخطر أو تحتـــوى علـــى مـــواد معروفة بأنها مسببة للسرطان أما فى حالة الكروم حيث لايمكن معرفة المادة المسببة للسرطان لذا يجب دراسة كل الوحدات وأماكن العمل والعمليات.
٣- دراسة طريقة وأسلوب العمل بالنسبة للعمال المعرضين للخطر وزمن التعرض وهل هو مستمر أم متقطع وماهو معدل هذا التعرض ثم محل برنامج وقائى فى كل مكان على حدة.
٤- مراجعة برنامج الوقاية على فترات للتأكد من جديته أو درجته أو مداه أو فئات العمال المعرضين له مثل:-

أ - تعتبر أحد العمليات مثل عمل نظافة كيماوية للأجهزة بدلا من فصلها وتنظيفها.
ب- استخدام أدوات جديدة مما يغـــير طبيعـــة الخطـــر تغـــيرا كليـــا (اســـتخدام الآليـــة Automation).

جـ- استبدال مادة خطرة بمادة أقل خطورة والبرنامج الوقائى الناجح يعتمد على شـقين: الهندسى - الطبى .

أمراض الجلد المهنية
Occupational Skin Diseases

أن ادران الصناعة وأمراضها لا تنصب على أجهزة الجسم وأعضائه من الرئتين الـى القلب الى الجهازا لهضمى، ان الاصابات لا تشكل الخطر الأكبر فى دنيا التصنيع، لكـن الحقيقة أن أمراض الجلد المهنية تكون النسبة العظمى من أمراض الصناعة، فقد أجمعـت المراجع والجهات العلمية بالعالم على أن هذه المجموعة تكون ٦٠٪ من مجموع الامراض المهنية كلها وان ما تفقده الدول الصناعية من مال وانتاج ووقت نتيجة لامـراض الجلـد المهنية لا يقارن بأى نوع آخر من الأمراض والاصابات بالحقل الصناعى.

من ذلك يظهر بوضوح مدى أهمية هذا الفرع من طب الصناعـات ومقـدار الجهـد الواجب بذله للوقوف على أسباب هذه الأمراض والوقاية منها وعلاجها فى أسرع وقـت، فأى أهمال فى علاج مثل هذه الامراض قد يؤدى الى فقد لياقة العامل للعودة الى مهنتـه بصفة دائمة أو يقلل من مقدرته وكفايته.

يحدث التأثير على جلد العامل بطريقتين:

أ - التأثير الأولى المباشر:
وهذا يصيب كل من يتعرض للمؤثر وليس له صلة بحساسية الشـخص أو اسـتعداده الخاص والتأثير هنا ينتج من خاصية المادة نفسها من حيث كونها قلويـة أو حامضيـة أو تذيب الدهون أو تمتص الماء أو لكونها ذات صفات مؤكسدة أو مختزلة، كما يدخـل فـى ذلك الحرارة والبرودة والاحتكاك ومثل هذه العوامل تؤثر على الجلد عند أول تعرض لها ما دامت فترة التعرض وقوة التركيز كافيتين لاحداث الأثر. فقد يحدث المـرض نتيجـة للتعرض لتركيز كبير لفترة قصيرة، كما قد يحدث نتيجة للتعرض لتركيز منخفض لفـترة طويلة.

ب- تكوين حساسية مضادة للمادة بالجسم:
هناك بعض المواد تؤدى الى التهاب جلدى حساس، أذ هى تولد ما يسمى بالحساسـية عند الفرد ومثل هذا النوع لا يظهر أثره عند أو لتعرض بل يبقى الفرد دون أعراض لفترة من الوقت تتراوح بين بضعة أيام وبضعة شهور (فى الغالب من عشرة الى ثلاثين يومـا) ثم تبدأ الاعراض فى الظهور عند تعرضه للمؤثر - وهذه المـواد ذات تركيـب جزئـى

عضوى معقد، أو قد تكون ذات تركيب بسيط ولكنها قادرة على الاتحاد مع بروتينات الجلد لتكون مادة معقدة وهذه بدورها تسبب الحساسية.

ويمكن أن تعمل المادة الواحدة كمؤثر أولى على الجلد وفى نفس الوقت كمادة مولدة للحساسية فى نفس المريض مثل بعض المذيبات العضوية.

وهناك درجات متفاوتة من الحساسية، فكثير من الناس الذين اكتسبوا هذه الحساسية بالنسبة لبعض المواد التى يعملون بها مازالوا قادرين على الاستمرار فى نفس المهنة دون متاعب تذكر مع اتخاذ بعض الاحتياطات لمنع التعرض للمادة، بينما توجد درجات من الحساسية يصعب معها أو يصبح من المستحيل استمرار الشخص فى عمله بالرغم من اتخاذ كل الاحتياطات لمنع أو الاقلال من التعرض.

اسباب أمراض الجلد المهنية: Causes

سوف تناقش هذه الأسباب من زاويتين أولاهما الزاوية المباشرة والثانية من زاوية طبيعية التأثير على الجلد. أما عن الأسباب فهى تقسم الى:

أ- مواد كيماوية Chemical   ب- عوامل ميكانيكية Mechanical Factors

جـ- عوامل طبيعية Physical   د - سموم نباتية Botanic Toxics

هـ- مواد حيوية (بيولوجية) Biological Factors

أ - المواد الكيماوية: Chemicals

وهى من أهم أسباب أمراض الجلد المهنية بالصناعات المختلفة. وسوف نحاول مناقشة أمثلة من هذه المواد من حيث تأثيرها على الجلد ونوع هذا الأثر وأهم الصناعات الموجودة بها ولتسهيل هذه المناقشة سوف نضعها على هيئة قائمة حتى يمكن بسهولة مقارنة الآثار المختلفة للمواد المختلفة.

ب- العوامل الميكانيكية:

وهذه تتضمن الاحتكاك والضغط والاصابات الجلدية مثل الجروح والخدوش والكدمات وهذه يسهل عدواها بالميكروبات والفطريات.

فمثلا اذا تعرض الجلد لحرارة عالية نتج عن ذلك ليونة الطبقة القرنية مع افراز لعرق غزير ولذا فان أى احتكاك يسبب التهاب الجلد. كما أن الجروح والخدوش اذا أهمل علاجها نتج عن ذلك الالتهاب والتقيح.

جـ- العوامل الطبيعية: Physical or Natural Factors

مثل الحرارة والبرودة، والماء وأشعة الشمس والأشعة السينية، والاشعاعات الأيونية، والكهرباء. وقد يعجب القارىء من قولنا أن الماء من العوامل الطبيعية لالتهاب الجلد، ولكن لكى يزول عجبه نقول أن التعرض المستمر للماء الساخن يسبب ليونة وتآكل الطبقة

القرنية ومن ثم يسهل اصابة الجلد بالميكروبات والفطريات، ويظهر ذلك بوضوح فى عمال الغسيل والتنظيف.

أما عن الأشعة السينية والاشعاعات الايونية فانها تسبب التهاب الجلد والحروق الشديدة وقد تسبب السرطان. كما أن تعرض الجلد المستمر لاشعة الشمس قد يؤدى الى تغييرات كثيرة بالجلد والتى قد تكون خطرة فى بعض الأحيان.

د – السموم النباتية:

هناك مئات من النباتات تسبب التهاب الجلد بدرجات متفاوتة – وهذا الالتهاب يأتى أما نتيجة للتعرض المباشر للنبات أو مشتقاته أو أمراض للأدخنة المتصاعدة من حرقه أو حتى لبس الملابس التى سبق تلوثها بافرازات النبات أو عصارته.

هـ – العوامل الحيوية:

وهذه أما أن تكون على هيئة بكتريا أو فطريات أو طفيليات. فمن أمثلة البكتريا التى تسبب التهاب الجلد بالمهن المختلفة الانثراكس (الجمرة الخبيثة) فى عمال الجلود، والسقاوة بالعمال المخالطين للجياد المريضه – ثم الدمامل والخراريج الناتجه من تلوث الجروح والخدوش المختلفة بالميكروبات السبحية والعقديه. ومن أمثلة الالتهابات الفطرية تلك التى تصيب عمال المطابع والخبازين وعمال الفاكهة. أما عن الأصابة بالطفيليات الجلدية فتحدث غالبا بين عمال الحبوب والعمال الزراعيين وعمال المناجم.

بعض المواد الكيماوية التى تؤثر على الجلد

المادة	الوزن الجزيئى	تأثير مباشر	مولد للحساسية	الأثر على الجلد	المهن
الاحماض					
الخليك CH_3CO_2H	٥٩	+	–	التهاب الجلد – التقرح	صناعة الخلات – الطباعة – الصباغة – صناعة القبعات
الكربوليك H_2CO_3	٦٢	+	–	اثارة الجلد – تقرح – أكزيما	صناعة الحامض والمطهرات، والعقاقير واللدائن والصباغة
الكروميك $H_2C_2O_7$	٢١٨	+	+	تقرح الجلد – التهاب وأنثقاب الحاجز الأنفى	طلاء المعادن – صناعة المواد الكيماوية والأصباغ
الفورميك HCO_2H	٤٦	+	–	حويصلات بالجلد – التقرح	صناعة الحامض وفورمات السليلوز وطلاء الطائرات
الايدروكلوريك Hcl	٣٦,٥	+	–	اثارة الجلد والتهابه وتقرحه	استعمال مسحوق

				التبييض وتنظيف المعادن والدباغة وصناعة المواد الكيماوية
الايدروفلوريك HF ١٩	+	-	حروق شديدة بالجلد – التقرح – تكون حويصلات بالجلد	صناعة المينا والحامض والنقش على الزجاج
اللاكتيك $CH_3CH(OH)CO_2H$ ٩٠	+	-	التقرح من استعمال الحامض المركز	الصباغة – صناعة القبعات
النيتريك HNO_3 ٦٣	+	-	حروق شديدة بالجلد التقرح	صناعة الحامض – طلاء المعادن – تنقية المعادن – النترتة – صناعة الصودا
الاكساليك $(CO_2H)_2$ ٩٠	+	-	كاوى – تكسر الاظافر – وصبغ الجلد باللون الازرق	دبغ الجلود – الصباغة – صناعة الحامض
البكريك $C_6H_2OH(NO_2)_3$ ٢٢٩	+	-	طفح أحمر مثل طفح الحمى القرمزية – الشعور بالاكلان تلوث الجلد والشعر باللون الأصفر	صناعة المفرقعات والصباغة والدبغ وصناعة الحامض
الكبريتيك H_2SO_4 ٩٨	+	-	تآكل الجلد – الالتهاب الشديد	النترتة – تنظيف المعادن وصناعة المواد الكيماوية
القلويات				
أكسيد CaO وكربونات $CaCO3$ وتحت كلوريد الكالسيوم $Ca(OCl)_2$	+	-	التهاب الجلد – قرح حروق	صناعة الجير والصابون والسماد وكربونات الكلسيوم
ايدروكسيد البوتاسيوم ROH	+	-	حروق شديدة بالجلد – قرح عميقة ومزمنة – فقد الأظافر	صناعة ايدروكسيد البوتاسيوم – الطلاء الكهربى للمعادن – صناعة الورق – الصابون – الصباغة
ايدروكسيد الصوديوم $Na.OH$	+	-	حروق شديدة بالجلد – قرح عميقة ومزمنة – فقد الأظافر	صناعة ايدروكسيد الصوديوم – استعمال مسحوق التبييض – صناعة الصابون – الصباغة – الدبغ – تكرير البترول
سليكات الصوديوم $Nasid_3$	+	-	ازدياد فى سمك الجلد – قرح بالاصابع	التبييض – صناعة صناديق الكرتون
سيانور الصوديوم والبوتاسيوم $NoCN$ RCN	+	-	حويصلات بالجلد – قرح	الطلاء الكهربى للمعادن – استخراج الذهب

ثالث فوسفات الصوديوم $Na_3 PO_4$	+	-	حويصلات بالجلد - قرح	صناعة مواد التنظيف
الأملاح				
الانتيمون ومركباته Sb	+	-	اثارة الجلد - اكزيما	استخراج الانتيمون - صناعة الزجاج المطاط والسبائك المختلفة والألعاب النارية واصباغ الانيلين.
الزرنيخ ومركباته As	+	+	تلون الجلد باللون الاسود انثقاب الحاجزم الانفى - أورام خبيثة - أكزيما حول الفم والأنف - فقد الأظافر والشعر	صناعة الجلد الصناعى والمبيدات الحشرية - الزجاج - الزهور الصناعية والطباعة.
الباريوم ومركباته Ba	+	-	تلون اكزيما	صناعة كربونات الباريوم - الالعاب النارية - الطلاء - الصباغة.
البروم ومركباته Br_2	+	-	تلون الجلد باللون البنى وظهور طفح عليه.	استخراج البروم وصناعة املاحه - صناعة الأصباغ والمفرقعات وأفلام التصوير.
الكروم ومركباته (سداسية التكافؤ) Cr^{+6}	+	-	قروح تشبه الثقوب (ثقوب الكروم) - انثقاب الحاجز الأنفى - أكزيما	الطلاء بالكروم - الصباغة - دبغ الجلود
مركبات الزئبق Hg	+	+	اثارة الجلد - وتآكله - أكزيما	صناعة المفرقعات - استخراج الفضة والذهب - صناعة الاجهزة الكهربية والقبعات
املاح النيكل Ni	+	+	الاكزيما	الطلاء بالنيكل - صناعة سبائك النيكل
الصوديوم وبعض مركباته Na	+	-	حروق وتقرح الجلد	التبييض - الصابون - الورق - الزجاج
كلوريد الزنك $ZnCl_2$	+	-	تقرح الجلد والحاجز الانفى	صناعة الكيماويات والاصباغ
المذيبات				
الاسيتون $(CH_3)_2 CO$ ٨٥	+	-	جفاف الجلد	الطلاء بالرش - صناعة الحرير الصناعى والجلود - عمال الاسئلة

				- صناعة الورنيش والطلاء والمعدات الكهربية
البنزين C_6H_6 ٨٧	+	-	جفاف الجلد	صناعة الكيماويات والمطاط والجلود الصناعية والتنظيف الجاف
ثانى كبريتيد الكربون CS_2 (٧٦) +		+	اثارة الجلد - وجفافه	استخراج الزيوت والدهون وصناعة النيلون والمطاط والمطهرات
الفينول المعامل بالكلور	+	+	طفح شديد بالجلد	تقطير الخشب
مستخرجات البترول	+	+	بثور - سرطان الجلد	تكرير البترول - صيانة الآلات
ثالث كلور الاثيلين (١٣١,٥) C_2HCl_3	+	+	جفاف للجلد وتشققه	ازالة الشحوم والطلاء
التربنتينا	+	+	احمرار الجلد وظهور حويصلات به - أكزيما	الطلاء
مواد التحميض				
- داى كرومات $(Cr_2O_7)^{-2}$ - اميدول - كينين - بارا أمينوفينول P-NH_2-C_6J_4-OH	-	+	احمرار الجلد - طفح يشبه الحروق	تحميض الصور
الصابون المحتوى على كمية زائدة من القلويات الحرة	-	+	أكزيما - طفح جلدى - دمامل مزمنة	صناعة الصابون - عمال الغسيل
المبيدات الحشرية				
الزرنيخ As	+	-	احمرار الجلد - ظهور حويصلات	صناعة المبيدات الحشرية واستعمالها
الفينول المعامل بالكلور	+	+	احمرار الجلد - حويصلات	صناعة المبيدات الحشرية واستعمالها
كريوزوت	+	+	أكزيما متقيحة - تلون الجلد باللون الاسود - أورام حميدة وخبيثة	صناعة مواد حفظ الخشب وفلنكات السكك الحديدية والطوب المكبوس بالزيت والليزول
الفلوريد	+	-	التهاب الجلد - حروق شديدة	صناعة المبيدات الحشرية والمينا

مركبـــات الزئبـــق الفينولية	+	+	احمرار الجلد - حويصلات	صناعة المبيدات الفكرية والمطهرات
البيريثرم والروتينون	-	+	احمرار الجلد - حويصلات تآليل	صناعـة واسـتعمال المبيدات الحشرية
الراتنجات Resins				
مسـتخرجات قطـران الفحم	+	+	التهاب شديد بالجلد - بثـور التهاب حول بصيلات الشعر - أكزيما - قــرح - أورام خبيثة	صناعـة مسـتخرجات قطران الفحم - رصـف الطرق - صناعة غـاز الفحم
الراتنجات الصناعية	+	+	أكلان - احمرار الجلد	صناعـة البلاسـتيك والورنيش
الشموع الصناعية	-	+	التهاب الجلد - بثور	صناعة الأجهزة الكهربية ومواد الطلاء والورنيش - ومواد التلميع.
المفرقعات Explosives				
الكلورات النترات فلمنات الزئبق ت- ت- ت ثلاثى نيتروتولوين د- ن- ت ثنائى نيتروتولوين د- ن- ت أماتول	-	+	أحمرار الجلد - طفح ثؤللى	صناعـة المفرقعـات وتعبئتها
الزيوت				
زيـوت الماكينـات والمستحلبات الزيتية	-	+	بثـور زيتيـة - التهـاب حويصلات الشعر	العمل أمام الآلات التـى يستعمل فى تشغيلها هذه الزيوت

تقسيم الأسباب من حيث التأثير على الجلد :

أ - مواد آكلة ومذيبة للطبقة القرنية للجلد: وهذه المواد إما أنها تزيل الزيوت الطبيعيـة من الجلد أو أنها تدخل مع هذه الزيوت فى تفاعل كيماوى من شأنه أن يجعل الجلد أكـثر استجابة للالتهاب من مواد ما كانت لتسبب له أى ضرر لو لم يكن هناك مثل هذا التفاعل - ومن المواد التى تذيب الزيت الطبيعى للجلد القلويات والصـابون والتربنتينـا - ومـن المواد التى تدخل مع هذا الزيت فى التفاعل السابق ذكره ومن ثم تزيد من استجابة الجلـد للالتهاب زيت بذرة القطن والكحول وكثير من الأيدروكربونات العطرية.

ب- عوامل مجففة: وهذه تمتص الماء من الجلد وتسبب تولد الحرارة ومن أمثلة ذلك ثانى وثالث أكسيد الكبريت وخامس أكسيد الفسفور والاحمـــاض المركـــزة مثـــل الكـــبريتيك والقلويات المركزة مثل الصودا الكاوية.

جـ- عوامل مرسبة للبروتينات: وهذه تسبب ترسيب بروتين الانسجة بالطبقات الخارجية للجلد ومثال ذلك أملاح المعادن الثقيلة مثل كلوريد الحديـــد والزئبـــق وحمـــض التـــانيك والفورمالدهيد وحامض البكريك والفنيول والأشعة البنفسجية لو تعرض لها الجلد بدرجـــة كبيرة.

د - عوامل التميؤ (هيدروليتك) أو الترسيب الكهربى (الكتروليتيك):
وهذه تتحد مع الماء الموجود بالجلد لتعطى موادا مثيرة وفى هذه الحالات تتولد الحـــرارة أثناء التفاعل - ومن أمثلة هذه المواد غاز الخردل ونترات النشادر.

هـ- عوامل مؤكسدة: وهذه تتحد بالايدروجين تاركة الاكسيجين فى حالة نشطة بـــالجلد. ومثل هذه المواد النترات والكلور واليود والبروم وثانى أكســـيد الايدروجيـــن وحـــامض الكروميك والبرمنجنات والنشادر والاوزون.

و- مشتقات النيترو السامة: وهذه تذيب مكونات الجلد مثل ت-ن-ت ثلاثى نيتروتولوين وثانى نترات التلوين وحامض البكريك ثلاثى نيتروفينول والفينول.

ز - مواد مثيرة للجلد ومسببة للاورام: وهذه تؤدى الى أنواع من النمو غـــير الطبيعـــى بالطبقة الخارجية للجلد مما يسبب أوراما حميدة أو خبيثة - ومثال هذه المـــواد الزرنيـــخ ومشتقات قطران الفحم والبترول.

ح - عوامل حيوية : وهذه سبق وصفها:
ط - مواد مسببة للحساسية: وهذه تؤدى الى تكون أجسام مضادة بالاشخاص الذين لديهم الاستعداد لذلك. ومثال هذه المواد البقول - الدقيق - طلع النبات والريش والفراء وغيرها.

ى- مواد مختزلة: وهذه تختزل الماء الموجود بالجلد مولدة الايدروجين الـــذى يســـبب ازدياد سمك الطبقة الخارجية للجلد، فإذا كان المحلول مركز فانه يؤدى الى تفتـــت هـــذه الطبقة وسقوطها ومن أمثلة هذه المواد سوائل تحميض الأفلام والقطران والايدروكربونات المعطرية، والريزورسين والفورمالين والبـــارالدهيد وحـــامض السلســـليك والأكســـاليك والفورميك.
وتعرض الجلد لاى مادة مثيرة يؤدى الى درجات من الاستجابة تتراوح بين مجرد الشعور بعدم الارتياح الى أكلان أو وخز أو ألم كاو وكذلك يظهر على سطح الجلـــد أحمـــرار ذو

درجات متفاوتة كما قد تظهر بثورا - وثناليل وقشور وقرح وحروق أو أورام حميدة أو خبيثة - وتبدأ أكثر الالتهابات الجلدية المهنية حول فتحات الغدد أو بصيلات الشعر أو حول ثنيات الجلد، ثم تمتد من هذه المناطق وتنتشر. وفى بعض الاحيان يدل مظهر الطفح على المادة المسببة كما هو الحال فى ثقوب الكروم. كما يدل مكانه وانتشاره على درجة التعرض ونوعه.

الوقاية

يمكن أن نقول أن الجهاز المسئول عن الوقاية داخل المصنع يمتد من المدير الى العامل ويدخل فيه أغلب الفئات العاملة بالمصنع ويشترك مع هؤلاء القسم الطبى والاطباء.

فالمدير يجب أن يتعرف على جميع المشاكل والاخطار الموجودة بكل العمليات ويقدم العون والتسهيلات لكل الفئات المطلوبة منها المعاونة فى منع هذه الاخطار والوقاية منها.

كما يجب عليه أن يمد الادارة الطبية بتحليل لجميع المهن الموجودة بالمصنع والمواد التى يعمل بها الأفراد حتى يمكن الاستفادة بها فى التعرف على مناطق الخطر واقتراح الملابس والطرق الواقية ثم وضع هذه المواد والمهن فى الاعتبار عند توقيع الكشف الطبى على الأفراد قبل التحاقهم بالعمل - فمن المعروف أن البشرة تختلف من شخص الى آخر ويختلف تبعا لذلك قوة احتمالها وحساسيتها الى آخر ويختلف تبعا لذلك قوة احتمالها وحساسيتها ويجب ألا نهمل جانب الجلد بالنسبة للعمال الذين سوف يلحقون بمهنة بها بعض المواد الخطرة، وسوف نذكر فيما بعد نبذة عن أختيار درجة صلاحية الجلد عند توقيع الكشف الطبى قبل الالتحاق بالعمل ثم دراسة العمليات المختلفة وتقديم الحلول لتفادى أخطارها ثم علاج كل حالة تظهر علاجا كاملا وتقريرا ما اذا كان الشخص يصلح للعودة لعمله السابق. وكذلك توقيع الكشف الطبى الدورى بالنسبة للجلد فقد يحدث أن ينتشر بعض الطفح أو الالتهابات البسيطة بين عمال عملية من العمليات ولكن لكونها بسيطة فان العامل قد لا يشكو منها ويظل أمرها خافيا حتى يستفحل الداء ويصعب معه العلاج والدواء.

ويأتى بعد ذلك دور جهاز الأمن والوقاية بالمصنع وعلى عاتقه يقع عبء دراسة العمليات الصناعية ومراقبة سير العمل والتأكد من أستعمال الملابس والمعدات الواقية وسلامتها وكفايتها - والاشراف على وسائل النظافة والاغتسال وملابس العمل - وكذلك من واجبه القيام بكل وسائل التوعية للعامل من أرشاد ونصح لافتات ولوحات وندوات الخ.

ويجب ألا ننسى هنا دور ادارة العقود بالمصنع فى هذا الميدان اذ عليها أن تتأكد من أن الآلات والمعدات المستوردة مطابقة لشروط الامان والوقاية - كما يجب أن تساهم فى شراء كل ما يلزم العمل من وسائل للوقاية والأمن ..

وبعد ذلك يأتى دور المشرفين والملاحظين اذ هم مسئولون عن تنفيذ العمليات الصناعية بالطريقة الصحيحة والتأكد من أن العمال يرتدون الملابس والمهمات الواقية كما

يجب عليهم ان يرشدوا العمال الى أهميةالنظافة والسلوك الامن أمام الآلة وان يلاحظوا ظهور أية اعراض على جلد لعمال والابلاغ عنها فى الحال. واخيرا يأتى دور العامل وأعتقد أن مسئوليته ليست أقل من أى فئة أخرى فهو الذى سوف يتعرض للخطر وهو الذى سوف يقاسى من المرض فعليه أن ينفذ التعليمات بأمانة وألا يهمل معداته الواقية وأن يلجأ الى طبيب المصنع كلما لاحظ أى انحراف فى حالة جلده، وألا يهمل نظافته وملابسه وأن يسأل المشرفين كلما صادفته عقبة أو وقع فى حيرة - فاذا فعل ذلك كان خير عون للوقاية من أمراض المهنة ولكفى نفسه ألم المرض ومرارة العاهة.

الكشف الطبى قبل الالتحاق بالعمل:

مما سبق علمنا أن ادارة المصنع يجب أن تمد القسم الطبى بوصف للمهن والمواد التيي عمل بها الافراد - فاذا كانت المهنة المتقدم لها الشخص بها بعض المواد التى تؤثر على الجلد وجب على الطبيب أن يحاول الكشف على النقائص أوالصفات التى تزيد من احتمال أصابة الفرد بهذه الأمراض. وعلى هذا الاساس يمكنه أن يقرر اذا ما كان الشخص لمتقدم يصلح لاداء هذه المهنة أو أنه لا يصلح وهناك بعض الملاحظات البسيطة التى تساعد علىالوصول الى هذا القرار مثل:

١- **لون الجلد**: يلاحظ أن البشرة السمراء تقاوم المؤثرات الجلدية ومواد الحساسية والأشعة الشمسية أكثر من البشرة البيضاء، ولكن ليس معنى هذا أن ذوى البشرة السمراء يصلحون لكل مهنة أو أنهم محصنون ضد أمراض الجلد اذ أن كثيرا منهم يصاب بهذه الأمراض لو توفرت الأسباب المؤدية لذلك.

٢- **الجنس Sex**: بشرة المرأة أكثر استجابة للمؤثرات والحساسية من بشرة الرجل.

٣- **الصحة العامة Public Health**: الضعف العام قد يؤدى الى تكون حساسية شديدة بالشخص.

٤- **الغذاء Nutrition**: الغذاء غير الصحى قد يؤدى الى تكون حساسية شديدة بالشخص

٥- **الافراز الغزير للعرق**: يؤدى غالبا الى ازدياد الاحتمال بالاصابة بأمراض الجلد المهنية.

٦- **البشرة الدهنية**: يصلح أفراد ذوو البشرة الدهنية أكثر ما غيرهم فىالمهن التى تستعمل بها المذيبات الدهنية مثل البترول والنافثا ورابع كلوريد الكربون - أما اذا كان هناك بعض المواد التى تذوب فى الافراز الدهنى للبشرة فانها سوف تجعلهم أكثر تعرضا للاصابة بأمراض الجلد المهنية.

٧- البشرة الجافة: الجلد الجاف يسهل تشققه وخاصة لو تلوث دائما بالقلويات أو المذيبات ومن ثم يصبح أكثر تعرضا للالتهاب. أما عن اختبار الحساسية (أختبار اللطعة) فأنه عديم الفائدة لو أجرى قبل الحاق الفرد بالمهنة لذ أن الفرد قد يكتسب الحساسية بعد أشتغاله بالمهنة لفترة من الوقت - كما أن هذا الاختبار قو يولد حساسية بالشخص ضد المواد المختبرة ومن ثم يصبح حساسا بمجرد الحاقه بالمهنة.

وفى الغالب يجرى هذا الاختبار للكشف عما اذا كانت الاعراض التى يشكو منها بعض العمال نتيجة لتعرضهم للمواد التى يستخدمونها أم أن هذه الأعراض نتيجة لاسباب أخرى بعيدة عن المهنة.

الوقاية داخل المصنع:

يجب قبل أن نقيم أى عملية صناعية جديدة وقبل أن نقدم للعمال موادا جديدة ليعملوا بها - أن ندرس جيدا المواد المراد استعمالها والمنتجات النهائية للعملية والنواتج الثانوية، ونحلل هذه المواد وندرس خواصها بالنسبة للجلد.

وقد تكون المادة ذاتها بريئة غير مؤذية ولكنها تحتوى على شوائب ضارة.

كما انه لا يجدر بنا ان نطبق الطرق الموصى بها للوقاية تطبيقا حرفيا أذ أن هناك ظروف خاصة بكل عملية تجعلها تختلف عن مثيلاتها بالبلاد الأخرى، فمثلا فى بعض العمليات وجد أن رذاذ المواد المستعملة بالالآت يتطاير ويلوث العمال وقد أمد المصنع العمال بملابس واقية ولكنهم لم يلبسوها لثقلها وبعد دراسة العملية وجد أن وضع حواجز خاصة أما المكنات أدى الغرض المطلوب وحقق الحماية للعمال وكفاهم مشقة لبس الملابس الواقية - وقد نجد عملية متشابهة تماما ببلد آخر جوه بارد يفضل العمال فيه لبس الملابس الواقية ومن ثم تكون هى الأفضل، كذلك يجب أن نعلم أن نوع وكمية المادة المؤثرة بالصناعات المختلفة له دخل كبير فى الأثر الناتج بالجلد وفى كثير من الحالات نجد أن مجرد الأقلال من هذه الشوائب أو المواد أو الأقلال من التعرض لها يمنع أضرارها تماما، بينما نجد فى صناعات أخرىموادا ليس هناك مفر من استبدالها أو منع التعرض لها منعا باتا يجعل العملية مغلقة تماما.

ومن ثم نجد أن طرق الوقاية نسبية وغير ثابتة بالنسبة للمواد المختلفة.

ومن أسس الوقاية من أى مادة خطرة بالصناعة أن نحاول أولا إستبدالها بمادة أخرى مأمونة أو أقل خطرا وتفى بالغرض المطلوب فاذا تعذر ذلك نحاول أن نكيف فى الالآت والمكنات بحيث نمنع المادة من الوصول الى جو العمل والعمال - ومعالجة الآلة قد يكون فى تصميمها الهندسى أو جعلها مغلقة تماما أوعمل تهوية موضعية كافية على أماكن خروج لمادة الخطرة أو وضع حواجز أوستائر خاصة، فإذا تعذر ذلك وجب أن نلجأ إلى

حماية جو العمل بالطرق العامة من تهوية وتكييف ثم حماية العامل بالملابس الواقية واستعمال المراهم والعقاقير التى تقيه الضر - كما يجب أن نأخذ فى الاعتبار فترة التعرض ومحاولة الاقلال منها بقدر الامكان بتغيير العمال كل فترة.

وقبل أن نستخدم دهانا خاصا للوقاية من مادة ما يجب أن نثبت بالتجربة كفايته وفاعليته. وقد وجد فيكثير من الحالات أن المراهم البسيطة مثل اللانولين والزيوت الخاملة والكريم البارد تفى بالغرض المطلوب.

وفى بعض الحالات نجد أنه يمكن الاقلال من التعرض بخفض درجة الحرارة والتحكم فى سرعة الهواء حول الآلة.كما أن طريقة اداء العمل قد يكون لها دخل كبير فى زيادة لتعرض ولذا يجب درسة انسب الأوضاع وأكثرها أمانا بالنسبة لكل عملية.

وعندما يصبح من المستحيل تفادى التعرض للمذيبات الكيمياوية التى تذيب زيت الجلد الطبيعى يجب أن يعوض العمال هذا الزيت بدهان أماكن التعرض بمادة دهنية مثل للانولين - كما يجب أن تكون المادة المستعملة فى الدهان لا ضرر منها هى الأخرى بالنسبة للجلد.

وأخيرا يجب ألا ننسى أن أساس الوقاية بالنسبة لامراض الجلد المهنية هو وسائل الصحة العامة والنظافة والاغتسال فهذه من الأهمية بمكان لدرجة انها وحدها قد تكفى للوقاية من أخطار المواد المستعملة ولذا وجب توفيرها والعناية بها، وأن ننصح العمال دائما ونبين لهم أهمية النظافة وضرورتها ويرى بعض خبراء طب الصناعات أن ندخل درجة نظافة العامل ضمن التقرير السنوى له. وتزداد أهمية وسائل النظافة كلما زاد تعرض العمال للأتربة والغبار والمواد القذرة. أما عن الصابون اللازم فيجب أن ينتقى جيدا بحيث يمكن أن يذوب بالماء العادى والماء العسر ويكون قادرا على إذابة الزيوت والدهون ولا يفقد الجلد زيته الطبيعى.

هذا ويوصى البعض باستعمال المحاليل المعادلة ولكن فعل هذه المحاليل قد تكون فى حد ذاتها مثيرة للجلد ومن ثم يجب ألا ننصح العمال باستعمالها الا اذا تأكدنا من كفايتها وسلامتها.

وقد يعجب القارىء لو علم أن عددا ليس بالقليل من أمراض الجلد المهنية لا يتسبب عن المواد المستعملة بالعمليات الصناعية بل تسببه المواد التى يستعملها لعامل لتنظيف يديه مثل الصودا الكاوية والبترول والتربنتينا والكحول المثيلى وثالث كلورور الاثيلين وغيرها ويمكن تفادى ذلك بالنصح الدائم للعمال واحاطتهم بخطورة هذه المواد وتوفير وسائل النظافة فى كل مكان.

هذه نبذة سريعة عن أمراض الجلد المهنية والتى تكون الجزء الأكبر من أمراض المهنة كلها.

والأن ونحن نخوض معركة التصنيع وندخل بجمهوريتنا الحبيبة فى زمرة الدول الصناعية الكبرى يجب ألا ننسى ما قد تسببه المهنة من مرض أو عجز ونعمل دائما على منع هذه الأخطار فنصون العامل ونحافظ على العمل وبذلك نحمى للبلاد ثروتها وانتاجها.

وأعود فأكرر أن عملية الوقاية من أمراض المهنة عملية مشتركة ومعركة متشابكة يجب أن يجند لها الجميع من عامل ومهندس وطبيب، وحين يقوم كل فرد بواجبه فأننا سوف نصل الى ما ينبغى من مستوى رفيع للعامل والعمل والانتاج.

هل تعلم؟

تظهر أمراض الجلد المهنية بسبب المهنة أو تزيد بسببها وهذه الأمراض تشكل ٦٠٪ من نوع الأمراض المهنية.

عوامل الإستعداد للإصابة :

١) **السن:** تزيد الإصابة فى الشباب عن العمال كبار السن.

٢) **الجنس:** الإناث أضعف من الذكور وأكثر تعرضا للكيماويات المنزلية ومستحضرات التجميل والكمياويات الدوائية.

٣) **اللون:** الجلد الأسمر أكثر مقاومة من الجلد الأبيض.

٤) **نوع الجلد:**
أ) **الجلد الدهنى:** يقاوم تأثير مذيبات الدهون.
ب) **الجلد الجاف:** يقاوم تاثير البترول ومشتقاته.
جـ) **الجلد ذو العرق الغزير** : سهل التشقق وتضعف مقاومته بدوام عدم الإستحمام.

٥) **نقص التغذية:** الجسم السليم يحتاج للعناصر الغذاية المتكاملة والأملاح والفيتامينات فتزداد مناعته والعكس صحيح.

٦) **إهمال النظافة الشخصية:** عامل أساسى لتقبل الإصابة.

الصور المرضية :

١- إكزيما (إلتهاب الجلد) بسبب المشتقات البترولية (كيروسين، سولار، شحوم).
٢- القروح والحروق والرقع المتليفة (كيماويات كاوية مثل الصودا الكاوية والأحماض المعدنية).

٣- أكزيما ناتجة عن البترول. ٤- قـــروح الكروم. ٥- إلتهام البريليـــوم.
٦- الأنثراكس (انثراسين، فحم). ٧- الســـل الجــلدى. ٨- السرطان الجلدى وسببه الزرنيخ
٩- أكزيما مشتقات القطران.
١٠- الثعلبة المهنية نتيجة تداول كبريتيد الصوديوم والكالسيوم والنيوبرين.
١١- البهاق المهنى من جراء تداول الكيتونات العضوية مثل اسيتون
$(CH_3)_2CO$ بنزوفنيون $(C_6H_5)_2CO$

الوقاية من المواد الممتصة عن طريق الجلـــد :

١- أهم أسس الوقاية هى توعية العمال بخطورة المواد التـــى يتداولونهـــا وأن معظمهـــا تمتص عن طريق الجلد وتؤدى للوفاة ولو كانت بكميات ضئيلة.
٢- تقليل فرص التعرض وذلك بإختيار النظم المغلقة وإستخدام الطرق الأتوماتيكية وإذا ما إقتضت الضرورة قيام العامل بعمل يدوى فلابد من إستخدامه لمهمات الوقاية ويجب أن تكون غير منفذة للماء فى حالة رابع إثيل الرصاص.
٣- المركبات التى يتداولها الجمهور فيجب أن تتوفر فيها وسائل الوقاية سواء الجمهور أو العامل المنتج مع تعبأتها فى علب عليها تحذيرات عن خطورتها وإرشادات الإستعمال.
٤- على عمال هذه المصانع إرتداء أوفرولات بيضاء اللون ليظهر عليها أى تلوث، مـــع غسيل هذه الملابس فور إنتهاء العمل بمغسل أوتوماتيكى.
٥- يجب عدم التخلص من الفضلات بإلقائها فى المصارف أو المجارى العمومية.
٦- يتم التخلص من الفضلات بطرق آمنة لحماية الجمهور.

هذا هو جانب من الأمراض الجلدية المهنية وهذا جانب آخر يجب مناقشته وهو :

١) الامراض الجلدية الناتجة عن العوامل الميكانيكية نتيجة الاحتكاك وتحـــدث ســـحجات جلدية تتعرض لتلوث الميكروبات أو فطريات أو عدوى بالأمراض الجلديـــة أو أورام جلدية خبيثة.

٢) امراض جلدية نتيجة عوامل طبيعية مثل :

أ) الحرارة وتؤدى لزيادة إفراز العرق وطراوة الطبقة الكراتينيـــه الواقيـــة ثـــم إلتهاب الجلد كما يحدث بين عمال الأفران وعمل غسل ونظافة الملابس.

ب) أشعة الشمس وتسبب تغير لون الجلد وصلابته وربما إلتهابه ويزداد تاثيرها الضار بتعرض الجلد للقطران والزفت ومستخرجات البترول.

جـ) الكهرباء وتؤدى لحدوث حروق موضعية بالجلد بدرجاته المختلفة.

د) اشعاعات ضارة مثل الاشعة فوق البنفسجية وأشعة أكـــس والأشـــعة تحـــت الحمراء والاشعاعات الذرية وتغير لون الجلد وتســـبب الحـــروق وكـــذا سرطان الجلد.

٣) الأمراض الجلدية نتيجة العوامل الطبعية مثل الميكروبات والفطريات والطفيليات ولدغ بعض الحشرات ويتسبب عنها الدمامل والجمرة الخبيثة والسقاوة وتأوى الفطريات والطفيليات فيما بين الأصابع وفى الأماكن الرطبة فتؤدى لإلتهاب بين أصابع القدم مثل عمال صناعة السكر والحلوى والمخابز.

أما الجدرى فيحدث عند ملامسة الحيوانات المصابة بهذه الميكروبات، كما أن بعض النباتات تحدث حساسية جلدية للعمال المتشغلين بالدريس والخروع.

والجمرة الخبيثة تحدث أيضا من جراء تداول الجلود النية ولذا يجب فحص العمال دوريا وثبوت خلوهم من الأمراض وضرورة حملهم لشهادت صحية.

١٩- تأثر العين من الحرارة وما ينشأ عنه من مضاعفات ...

العين جوهرة غالية لاتقدر بمال ولذا فإن إصابات العيون عامة - هى أخطر الحوادث المهنية وأشدها إيلاما للنفس فالعظام المكسورة يمكن تجبيرها ولكن العيون المصابة لايمكن أن تسترد قدرتها على الإبصار مرة أخرى ولذا يصبح المكفوف عامة على آخر لأن العمى هو عجز كلى (١٠٠٪).

التركيب التشريحى للعين وطريقة الإبصار:- Anatomy of Eye and Vision method

تتركب العين من ٣ طبقات تحيط كل منها بالأخرى:-

١- **الطبقة الخارجية External Layer**: وتتركب من طبقة من الألياف تعطى للعين شكلها الخارجى المستدير وتعمل على حماية الأنسجة الداخلية وتتصل بها العضلات التى تعمل على تحريك العين فى الاتجاهات المختلفة وتنقسم لجزئين رئيسين هى:-

أ - الجزء الخلفى وهو معتم وأكبر مساحة ٨٢٪ من المساحة الكلية الطبقة الخارجية ويسمى الصلبة.

ب- جزء أمامى شفاف "القرنية Cornea" ويتميز بشفافية بالغة ولايحتوىعلى أوعية دموية وهو صلب ويحمى الأنسجة الداخلية وتمتد الملتحمة المبطنة للجفون الى الجزء الأمامى من الصلبة ثم تلتحم بها عند اتصالها بالقرنية.

٢- **الطبقة الوسطى Intermediate Layer وتتكون من الآتى:-**

أ - الجزء الخلفى ويتصل بالصلبة ويسمى بالجزء المشيمى للعين وتنتشر فيه الأوعيةالدموية المغذية لأنسجة العين للمواد الغذائية والأنسجة اللازمة.

ب- الجزء الأمامى وهو امتداد المشيمة ويقع خلف القرنية ويسمى بالجسم الهدبى ويحتوى على العضلات الهدبية التى تعمل على تكييف العين للرؤيا للمسافات القريبة بتغير قوة العدسة.

جـ- ويمتد الجسم الهدبى للإمام متصلات بالقزحية Tris طبقة ملونة ترى خلف القرنية وتحيط بحقة العين وتحتوى على العضلات المسببة لاتساع أو ضيق الحدقة بإنقباضها أو انبساطها فيتم التحكم فى كمية الضوء الداخلى للعين من الجسم المرئى.

٣- الطبقة الداخلية Internal Layer :- وتسمى الشبكية Ratina وهى طبقة حساسة بالعين وتحتوى على خلايا تتميز بالحساسية للضوء بالتفاعل معه وتنقسم هذه الخلايا لنوعين رئيسين:-

أ - خلايا مخروطية:- وتتواجد عند مركز الشبكية وتقل تدريجيا كلما ابتعدنا عن مركزها وتحتوى الشبكية فى الشخص البالغ على ٧ مليون خلية من هذا النوع وتتميز هذه الخلايا بقدرتها علىالاحساس بالألوان المختلفة.

ب- الخلايا العضوية:- وتتواجد بنسبة أكبر عند أطراف الشبكية وتقل تدريجيا حتى تنعدم عند مركزها وتحتوى الشبكية فى الشخص البالغ على ١٢٠ - ١٢٥ مليون خلية وتتميز بحساسية بالغة فتصل ٥٠٠ - ١٠٠٠ مة حساسية الخلايا المزمنة الا أنها لا تستطيع التمييز بين الألوان المختلفة.

محتويات العين:- تحتوى على العدسة Lens وهى جسم شفاف Trans Parent يقع خلف القرحية مباشرة يتصل بالجسم ا لهدبى عن طريق الألياف المعلقة وتستطيع العدسة تغيير قدرتها عن طريق الأنقباض أو الانبساط وتمتلىء العين سائل شفاف يسمى السائل المائى للعين يوجد فى الغرفة الأمامية Ex. Chamber وهى جزء من العين تفصل السطح الداخلى للقرنية عن القرحية والجسم الهدبى أما الغرفة الخلفية فتقع بين القرحية والسطح الأمامى للعدسة.

ويمتلىء الجزء الخلفى من العين والواقع خلف العدسة بسائل شفاف يسمى الجسم الزجاجى يتصل من الداخل بالسطح الداخلى للشبكية وتتغذى الأخرى عن طريق شريان خاص بها يصل للعين عن طريق العصب البصرى الناقل للاحساس بالرؤيا من خلايا الشبكية لمراكز الاحساس البصرى بالمخ ولا تتغذى الشبكية عن طريق الأوعية الدموية Blood Vessels المارة خلال الطبقة المشيمية فكل منها طبقة مشتقلة بذاتها.

طريقة الابصار Vision Method

تشابه تلك نظمية بتشغيل الكاميرا Camera فتعمل الكاميرا على انكسار أشعة الضوء بإمرارها خلايا عدسة توضع فى مسار هذه الأشعة فتتكون صورة الأجسام المرئية على لوح أو فيلم حساس Film بينما تعمل العين على امرار الأشعة خلايا القرنية وعدسة العين فتعملان على إنكسارها حيث تسقط على الشبكية فتثير الخلايا الحساسة مما يؤدى للشعور بالرؤيا عن طريق أعصاب البصر وتقوم القرحية بالتحكم فى اتساع حدقة القين فتتحكم فى

كمية الضوء الساقط وتتميز العين بالقدرة على تغيير قوة العدسة بما يضمن سقوط الصورة على سطح الشبكية مباشرة. وتبلغ قدره العين علىالانكسار ٥٩ ديوبتر = ١٧مم بعد بؤرى وهى المسافة الفاصلة بين مركز العدسة وسطها الشبكية.

كيفية الرؤيا:- عند سقوط الأشعة الصادرة أو المنعكسة على الجسم المرئى للعين تتسع الحدقة أو تضيق تبعا لكمية الضوء الساقط ويمر الضوء خلال القرنية والعدسة فتتكسر وتتميز قوة العدسة تبعا لبعد الجسم أو قربه من العين فاذا كان الجسم بعيدا عن العين فالأشعة الصادرة عنه تكون متوازنة وتتكسر عند مرورها بالعدسة وتقع صورتها على الشبكية أما عند التحوديق Gazing فى الأجسام الضئيلة فالأشعة الصادر تتكون متفرقة أو متباعدة فيجب زيادة قوة العدسة كثيرا فى شفط الأشعة المارة خلالها على الشبكية حيث لايمكن زيادة المسافة الفاصلة بين سطحى العدس والشبكية وبسقوط الأشعة على الشبكية تحدث تغييرات كيماوية فى خلايا الشبكية الحساسة "الخلايا العضوية" المحتوية على أرجوانى البصر وتتحول هذه المادة تحت تاثير التعرض للضوء إلى مادة أخرى ويتغير لونها للبرتقالى ثم الأصفر ثم يضيع اللون تماما ويتحول إلى اللون الأبيض ويظل اللون الأبيض طالما بقيت الصورة وتستعيد الشبكية حساسيتها ويرجع اللون تدريجيا إلى اللون الأرجوانى مع اختفاء الصورة أو الضوء الساقط على الشبكية وتختلف كمية الأرجوانى المتغيرة أو نسبتها تبعا لكم الضوء الساقط وتؤدى هذه التغييرات لاستعادة الأعصاب البصرية المتصلة بهذه الخلايا وتتحول هذه المادة لفيتامين A وعند لختفاء الصورة تبدأ المادة الارجوانية فى التكوين التدريجى عن طريق امتصاص خلايا الشبكية للفيتامين من الدم المار بها.

لذا فإن قدرة الشبكية على استعادة حساسيتها تختلف تبعا لنسبة فيتامين A بالدم فتكون بسرعة إذا ارتفعت نسبة الفيتامين بالدم والعكس صحيح أما حالة النقص الشديد للفيتامين بالدم فتؤدى للعمى الليلى Night-Blind ونقص الأكسجين بالدم يعطل أو يحد من قدرة الشبكية على استعادة حساسيتها وهذا خطر جسيم على الطيارين عند سفرهم لبلاد على ارتفاعات شاهقة.

" المخاطر التى تصيب العين نتيجه الاشتغال بالصناعة "

تقع العين داخل تجويف عظمى Socket بالوجه يحيط بها عظام الجمجم Skull من كل الجهات عدا الجهة الأمامية وتتصل من الخلف بالعصب البصرى الذى يوصلها بالجهاز العصبى المركزى C.N.S بالمخ فقد العظام عن الأمام، بما يزيد من بروز العين خاصة ببروز الحواجب Eye-Brow مما يحمى العين من الاصابة بالصدمات أو الخبطات التى تتعرض لها من تطاير الأجسام الكبيرة أو الثقيلة فيعمل على توزيع ا لصدمة على مساحة كبيرة مما يقلل من تاثيرها كثيرا.

أما الجفون Eye-lids فتقى العين من الأجسام الخفيـــة المتطـــايرة Volatile Bodies فتنقبض بسرعة كبيرة جدا عند تعرضها للاصابة بالمواد المتطايرة أما القرنية فهى حساسة بدرجة بالغة لفورة الأطراف العصبية مما يؤدى لحمايتها نتيجـــة الانعكاســـات العصبيـــة المختلفة.

العوامل المؤثرة فى إصابة العين:-

١- ضعف الابصار وسوء الاضاءة:

مما يؤدى لاقتراب العامل لحد الخطورة من الأجسام المطلوب رؤيتها خاصة إذا استلزمت طريقة العمل استخدام الابصار لتوجيه العمل وهذا يؤدى لزيادة الاصابة من تطاير الجوامد أو طرطشة السوائل أو اصطدام الوجه بالأجزاء المتحركة من الآلات.

٢- سوء التهوية:- Misventilation

يؤدى توقف أجهزة الشفط الموضعية Local Sucction المركبة على الآلات إلى انتشـــار الأتربة والغازات وارتفاع نسبتها مما يؤذى العينين نتيجة ذوبان الأتربة والغازات بالسائل الدمعى أو اصطدام الرأس بأنسجة العين.

٣- نقص التدريب السليم:- Lack of Excellent Training

يؤدى نقص التدريب السليم لنقص الوعى الوقائى وعليه ارتفاع نســبة الاصابـــات عامـــة واصابات العين خاصة للاهمال العامل أستخدام النظارات الواقية علاوة على دعك العيـــن الملتهبة باليد الملوثة بالأحماض والكيماويات المختلفة لاصابة العين.

٤- زيادة سرعة العمل:- إن زيادة سرعة ادارة الماكينات يؤدى لســرعة تطـــاير الرايش وترفع درجة حرارته مما يسبب لصابة العين بالرايش والحروق المختلفة على التوالى.

أولا:- المخاطر الميكانيكية Mechanical Risks

المخاطر الميكانيكية تنتج من اصطدام الأجسام المتطـــايرة بـــالعين وتـــؤدى لحـــدوث الاصابات المختلفة كتهتك الأنسجة عند موضع الصدمة وتنقسم الأجسام لثلاث أقسام:

١- أجسام ثقيلة Heavy Bodies
٢- أجسام خفيفة "الرايش Chips
٣- الأتربة المتطايرة Voatile Dusts

١- يؤدى أصطدام الأجسام الثقيلة بالعين لصور مرضية متعددة مثل اصابة العين نتيجـــة اصابة الجدار العظمى الخلفى لها فيحدث نظيف دموى من أنسجة العين يتجمع بين الجدار والعين وقد يؤدى لبروز العين للخارج وقد تخسف أحدى شظايا العظام داخل أنسجة العين

نفسها فيحدث نزيف دموى داخل أنسجة العين أو تهتك الأنسجة المختلفة تبعا لوضع الكسر. وهذا النوع من الأصابات قد يؤدى لصور مرضية أهمها:-

أ - خلع عدسة العين من موضع اتصالها بالجسم الهدبى ويؤدى هذا إلى بقاء العدسة داخل تجويف العين مع نقص الابصار نقصا ملحوظا لأن قطع اتصالات العدسة سيؤدى لانقطاع الدم الواصل اليها مما ينتج عنه عتامتها.

ب- انفجار العين: حالة خطيرة تؤدى غالبا لفقد الإبصار وتتطلب علاجا سريعا حاسما لتفادى المضاعفات الناتجة مثل الإلهابات التى قد تمتد للمخ.

جـ- انفصال القزحية: يؤدى لتغير شكل الحدقة مع ضعف الابصار.

د - انفصال الشبكية: يؤدى لضعف شديد فى الابصار وربما فقد البصر.

هـ- نزيف داخلى: ناتج تمزق الأوردة الدموية المغذية للعين خاصة فى الطبقة المشيمية.

و- قطع العصب البصرى: ينتج عنه فقد البصر تماما ولايمكن استرداد قوة الإبصار رغم عدم ظهور أى أعراض عند فحص العين.

تطاير الأجسام الخفيفة (الرايش) Chips

من الأمور الشائعة تطاير الرايش واصابات العين بإصابات مختلفة ونسبة الاصابة به أزيد من كل اصابات العين المهنية ويختلف تأثر العين بالأجسام المتطايرة تبعا للعوامل الآتية:-

١- نوع الأجسام ودرجة صلابتها
٢- حجم الأجسام ومساحة سطحها ومدى إنتظام هذا السطح.
٣- نسبة ذوبانها بالسائل الدمعى ونشاطها الكيميائى وسرعة تطايرها.

وعند اصطدام الرايش بالقرنية يشعر المصاب بالأم شديدة واحمرار العين وعدم القدرة على مواجهة الضوء وتقرحات بالقرنية تؤدى لاستمرار الشعور بالاعراض حتى بعد ازالة الجسم الغريب ويتم ازالة الجسم الغريب بواسطة اخصائى بعد فحص العين بعدسة مكبرة وتقطير قطرة مخدرة بالعين وتمسح القرنية بقطعة قطن مبللة بمحلول البوريك المخفف ولاختبار قوة الابصار وحماية العين بعد ذلك بقطرة مطهرة. أما الأجسام المدفونة المستقرة بداخل العين فيجب نقل المصاب فورا للمستشفى حيث يعمل الأخصائى على استخراج الجسم المدفون بالمغنطيس الكهربى أو غير ذلك.

تطاير الأتربة:- أن هذا النوع من الاصابات يتعرض له عمال الأجهزة أو الآلات المداره بالهواء المضغوط ويؤدى انفصال احدى التوصيلات أو انفجار إحدى الانابيب لاندفاع الهواء المضغوط المحتوى على أتربة واصابة العين محدثا عتامة بالقرنية وقد يدخل الهواء لانسجة العين محدثا لمفيزيما جراحية بأنسجتها نتيجة الهواء المحبوس بداخلها.

المخاطر الكيماوية

الالتهابات الموضعية Local inflammations	التأثير نيتجة التسمم العام بالكيماويات
تنتج الإلتهابات الموضعية بالطرق الآتية:- ١- ترسب الأتربة علىالملتحمة وذوبانها بالسائل الدمعى المغلف لها. ٢- ذوبان الغازات فى هذا السائل واتصالها بخلايا الملتحمة والقرنية. ٣- تطاير الكيماويات السائلة أو طرطشتها داخل العين وتختلف الأعراض والصور المهنية فى حدتها تبعا للعوامل الآتية:- ١) طبيعة المادة ودرجة نشاطها الكيميائى "تراب - سائل - غاز" ٢) درجة ذوبانها بالسائل الدمعى وكلما زادت الذوبانية زاد التأثير. ٣) درجة التركيز: كلما زاد التركيز زاد التأثير الضار ٤) كمية الدموع وسرعة الافراز وكفاءة الغدة الدمعية فكثرة الدموع تخفف التركيز وتزيل الاتربة أو الغازات وتغسل العين من المواد المتصلة بالقرنية او الملتحمة. الكيماويات السائل أو الصلبة أو الغازات تؤثر علىالعين والأعراض هى: ١- التهابات الملتحمة والجنون وتقرحات الملتحمة والقرنية. ٢- احمرار العين وتورمها. وشعور بآلام شديدة وسرعة افراز الدموع وعدم القدرة على مواجهة الضوء وانقباض الجنون وق تلتصق بالجنون.	أعراض وصور مرضية تظهر على العين كجزء من المرض العام وليس نتيجة التأثير الموضعى وتختلف تبعا لنوع المادة فالتسمم بالرصاص والدخان (Co,) يؤديان لاصابة العضلات الخارجية المحركة للعين بالضعف أو الشلل بينما التسمم بغاز الاستصباح والبترول يؤدى لشلل العضلات المتحكم فى اتساع وحدقة العين. ١) الرصاص والزئبق والزرنيخ تؤدى لالتهاب الاعصاب المحركة والعصب البصرى كجزء من تاثيرها على C.N.S ٢) كحول ميثيلى CH_3Br تؤدى لضعف البصر بسبب ضمور العصب البصرى وفى الحالات المتأخرة يحدث فقد الابصار. ٣) ثانى كبريتيد الكربون CS_2 والبنزول C_6H_6 يؤدى التسمم بهما لضعف حساسية القرنية مما يؤدى لتقرحها وإنثقابها.

أما التعرض للقلويات فأعراضه أشد من المواد الحمضية والعلاج فى حالة الأحماض:-

١- الغسيل المستمر وعدم استخدام كيماويات لمعادلة الأحماض.

٢- الاصابة بالقلويات كالصودا الكاوية NaOH أو الجير المطفأ Ca(OH)2 أو الأمونيا NH3 فيجب معادلتها ثم غسيل مستمر ومن أهم محاليل المعادلة جلوكوز (١٠٪) فى حالة الاصابة بالجير فيتحد الجلوكوز مع الجير مكونا جلوكونات كالسيوم أومحلول خل مخفف أو كلوريد أمونيوم (٤٪).

العوامل الطبيعية Natural Factors

العوامل الطبيعية مثل الحرارة Heat والاشعاع Radiation تؤثر على العين بسبب خواصها الطبيعية مثل التردد والطول الموجى والنفاذية والقدرة على التأين ورفع درجة العين بسبب لإصطدام وغيرها.

الحرارة	الاشعاع
يؤدى تطاير المواد الساخنة "سوائل وغازات وأتربة" لاصابة القرنية بالحروق المختلفة خاصة فى عمليات الثقب الآلى والحفر وغيرها. وتؤدى الاصابة لحروق موضعية مؤلمة مع ظهور أعراض ناجمة عن التهاب القرنية والملتحمة وهى اصابات مؤلمة لكنها تشفى بسرعة وإذا أحسن علاجها لا يتخلف عنها ظهور عتامة بالقرنية. ويجب عدم تغطية العين بإستخدام ضمادات فى حالة الاصابة بالحروق لانه قد ينتج عن ذلك احتجاز السائل الدمعى وظيفته التخلص الدائم من نتائج الاحتراق أو تحلل الأنسجة.	تؤدى الحرارة الأشعاعية أو الأشعة تحت الحمراء U.V لأعراض مرضية خاصة عمال الأفران العالية إلى مرض الكتاركت أو عتامة العدسة ونظرا لانتشارها بين عمال صناعة الزجاج فقد سميت كتاركت عمال الزجاج وتختلف عن الكتاركت الناتجة عن تكلس عدسة العين بسببه الشيخوخة فى أن العتامة الناتجة من التعرض للاشعاع تظهر أولاقى فى الجدار الخلفى بعدسة العين ثم تمتد لباقى الأجزاء وتبدأ غالبا بالعين اليسرى أولا ويؤدى التعرض للاشعاعات المؤينة لحدوث عتامة العدسة فضلا عن تأثر القرنية مما يعرها لعتامات مختلفة.

وقاية العيون فى الصناعة

هناك ٣ طرق لوقاية العيون فى الصناعة وهى:-

١- طرق هندسية

٢- طرق طبية

٣- الطرق الشخصية Personnel Ways

تشمل طرق الوقاية الهندسة البنودالآتية:-

١- الإقفال Closure: حيث يستخدم الآلات المغلقة - التى لاينتج عنها شوائب أو تطاير رايش يلامس العاملين.

٢- التشغيل الميكانيكى: استخدام آلات تدار ميكانيكيا لاتحتاج للاشراف المباشر من العاملين بل يمكن تشغيلها من على بعد Remote Control لمنع تعرض العمال لتأثير الأتربة أو الرايش أو الأشعة الناتجة عن الآلات.

فى مجال تخصصى !

بمناسبة ما أثير عن انتشار العاب الفيديو وما ينتج عنها من آثار يهمنى أن أوضح - فى مجال تخصصى - علاقة هذه الألعاب بحدوث نوبات صرعية. فهناك بعض مرضى الصرع لديهم حساسية مفرطة للتعرض للضوء مما يسبب حدوث نوبات صرعية لهم ومن أمثلة هذا التعرض العاب الفيديو والتليفزيون والأتارى وألعاب الكومبيوتر، بل وأيضا التعرض لاضواء السيارات المبهرة أثناء القيادة ليلا .. كل هذه المؤثرات الضوئية لا تسبب أى نوبات صرعية فى الأنسان الطبيعى، ولكنها تسبب حدوث نوبات صرعية فى بعض مرضى الصراع الذين يعانون من حساسية الضوء كعامل مرسب لحدوث النوبات الصرعية. وهناك قوعد عامة يؤدى اتباعها الى تجنب أو الاقلال من هذه النوبت الصرعية:

١- لحتمال حدوث ا لنوبات الصرعية أقل فى حالة استخدام الشاشات الملونة مقارنة بالشاشات غير الملونة (أبيض وأسود) ذلك أن مايعرف بدرجة (تضاد الألوان) تكون أكبر فى حالة الشاشة غير الملونة، وهذه ابالتالى لها قدرة أكثر على أحداث نوبات صرعية.

٢- احتمال حدوث النوبات الصرعية أقل فى حالة استخدام الشاشات الصغيرة مقارنة بالشاشات الكبيرة، ذلك أن كمية الاشعاعات الضوئية المنبعثة من الأولى أقل.

٣- احتمال حدوث نوبات صرعية يقل كلما بعدنا عن الشاشة والمسافة المثلى بين المشاهد والشاشة هى ستة أمتار.

٤- احتمال حدوث النوبات الصرعية يزيد أذا كانت الغرفة الموجود بها الجهازمظلمة، وينبغى أن يوجد المشاهد فى مكان مضاء، والأفضل أن يكون مصدر الاضاءة خلف المشاهد.

٥- لحتمال حدوث هذهالنوبات الصرعية أقل فى حالة استخدام الريموت كونترول لتجنب الاقتراب الشديد من الشاشة.

٦- توجد الآن بعض النظارات التى يستخدمها هؤلاء المشاهدون المرضى فتكسر من شدة الاضاءة المنبعثة من هذه الاجهزة وتقلل من احتمال حدوث النوبات.
٧- أما بالنسبة للأطفال فإن وضع شاشة العرض فى مكان مرتفع لا تمتد اليه يد الاطفال هام جدا لتفادى الاقتراب من الجهاز وزيادة احتمال حدوث النوبات.

ويهمنى أن أؤكد أن كل ما سبق لايحدث الا فى نسبة قليلة من مرضى الصرع الذين لديهم الاستعداد لحدوث هذه النوبات الصرعية، ولكنها لاتحدث مطلقا فى الشخص السليم. وتجدر الإشارة الى أن ديننا الحنيف يحثنا على التوسط والاعتدال فى كل أمور الحياة.

إحذر اللون الأحمر:-

ظهر بالأسواق الألمانية دليل جديد لقائدى السيارات يحذر الدليل السائقين من الفتيات اللاتى يقدن السيارات الحمراء والصفراء لإنهن أكثر ميلا لارتكاب حوادث التصادم أما اللاتى يقدن سيارات زرقاء فهى أكثر هدوءا ويتسم سلوكهن بالأدب الشديد وبالنسبة لقائدى السيارة الخضراء فيتعتبر عن قوة شخصيتها. والبنية اللون تعبر عن عمق مشاعر قائدتها والرمادية تدل على حب قائدتها لاخفاء حقيقة شخصيتها. أما قائدة السيارة السوداء فتحرم نفسها من مباهج الحياة وقائدة السيارة البيضاء تتميز بعدم قدرتها على اتخاذ القرار.

إحذر ... ألعاب الفيديو جيم Video Game

فى دراسة نشرتها آخر ساعة قالت:-
- ٤٠٪ من الأطفال الممارسين لهذه الألعاب مستواهم الدراسى دون المستوى.
- ٨٥٪ منهم بلا أى هوايات شخصية ومعظمهم ينتمون للطبقة المثقفة والميسورة ماليا.
- ١٠٪ من أبناء وزراء حاليين وسابقون ومن فى درجة الوزراء.
- ٥٪ آباؤهم يعملون بالإدارات الحكومية (موظفين)
٥٪ بشركات الطيران ، ١٥٪ أصحاب شركات هندسية ومقاولات ، ١٠٪ شركات بترول ، ١٠٪ أعمال حرة ، ١٥٪ استيراد وتصدير، ١٠٪ من اصحاب أملاك عقارية ، ١٠٪ أطباء ، ١٠٪ أصحاب شركات سياحية.

أن ألعاب الفيديو جيم تعتمد على العنف والتكرير وأهم أهدافها القتل والضرب والتحدى. تم حصر نوادى الفيديو جيم بدائرة حى مصر الجديدة وعددها ٢٤ ناديا افتتحت فى عام ١٩٩٤ وتحتوى على أجهزة الكترونية كبيرة الحجم مثل الكمبيوتر والأتارى.
- ٧٥٪ من الطلاب المتوسطين ودون المتوسطين.
- ٤٠٪ أقل من المتوسط
أى أنهم يمارسون هذه اللعبة خلال وقت المذاكرة والترويح مطلوب ولكن ليس تعويضا عن فصل دراسى نتيجة ظروف أسرية أو تسالى الوقت أو مقابلة الاصدقاء والصديقات.

محافظ الجيزة أصدر قرارا فى ٩٤/٦/١٥ بإغلاق نوادى فيديو جيم ثم تبعـــه محـــافظ القاهرة فى ٩٤/١٠/٣ حيث وضع شروطا للترخيص تحد من عدد النوادى ومواعيد الفتح والغلق ولايسمح بإرتياد محال ألعاب الكمبيوتر والآتارى والفيديو جيم لمن يقل سنهم عـــن ١٧ سنة كما تم منع التدخين فى هذه الأماكن.

جـ) الترطيب Humidifloation حيث يستخدم فى عمليات الحفر Excavation والتخريم Drilling لمنع مكان الأتربة التى تؤدى لالتهاب العينين ولكن التطيب يـــؤدى لزيـــادة رشها بالماء فيمنع تطايرها ويعمل على ترسيبها.

د) استخدام التهوية Ventilation وتنقسم التهوية الى قسمين:-

١- التهوية بالتخفيف برفع الهواء قدر كبيرين تنتشر فيه الشوائب فيقل تركيزها وبالتـــالى يقل ذوبانها بالسائل الدمعى وعليه تقل إصابة العين.

٢- التهوية باستخدام الشفط Sucction Ventilation وذلك بسحب الهـــواء الملـــوث عنـــد مصدر تولد الشوائب وطرده خارج العمل لمنع اتصاله أو ملامسته للعـــاملين داخـــل مكان العمل.

٣- استخدام الطريقتين معا لزيادة الامان.

هـ- إستخدام حواجز واقية للوجه:-وتنقسم لنوعين رئيسين :-

١) الحواجز الشفافة Transpaent Fences تركيب حواجز واقية مصنوعة من الزجـــاج أو البلاستيك الشفاف تمنع وصول الرايش للعينين وتعمل على منع وصـــول الرايـــش للعينين وتتيح الفرصه لتوجيه العمل علىالماكينات بإستخدام النظر.

٢) الحواجز المعتمة Opaque Fences:- وتستخدم لوقاية العينين مـــن تـــأثير الأشـــعة الضوئية والأشعة الحرارية - وفوق البنفسجية U.V. وتصنع من مواد غـــير موصلـــة للحرارة حتى لا تسخن بتأثير الأشعاع الحرارى وهناك نوع من الرصـــاص يســـتخدم على هيئة الواح سميكة من الرصاص والمطاط والزجاج أو غيرها بنسب متفاوتة تبعا لدرجة الاشعاع المطلوب الوقية منه.

ثانيا: الطرق الطبية Medical Ways

تعتمد هذه الطريقة علىاجراء فحص طبى على العمال المشتغلين فى أى اعمال تعرض أعينهم للاصابات بالمخاطر المختلفة وتنقسم إلى الأنواع الآتية:-

أ - **فحص طبى إبتدائى:** يتم عند التحاق العامل بعمله لبيان حالة العامل عند بدء عملـــه. ويتخذ هذا أساس لمقارنة نتائج الفحص المستقبلى وكذلك اختيار العامل المناســب للعمــل خاصة فى الأعمال التى تستلزم دقة معينة أو نظرا سليما.

ب- **فحص دورى:** يتم اجراء فحص طبى دورى على فترات تتراوح بين ٦ - ١٢ شهر تبعا لشدة التعرض خاصة العمال المعرضين للاشعاع المؤين والأشعاع الحرارى وغيرها لبيان حالة العينين ومقارنتها بنتائج الفحص السابق وكذلك اكتشاف أى حالة مرضية فـــى بدء حدوثها وسرعة علاجها لمنع الأضرار الناتجة عن تزمنها أو تفاقمها.

جـ- **إعداد خدمة الاسعاف الأولى:** تدريب أفراد يعلمون بطرق الإسعاف الأولى الســليم فى حالة إصابة العينين وذلك تحت اشراف طبيب رمد مختص برعاية المصنع وأن تشمل برامج التدريب المواد الآتية:-

١- طرق رعاية العين المصابة وحمايتها من المضاعفــات المختلفــة وطــرق وضــع المطهرات واستخدام الضمادات والغيارات المعقمة.

٢- معرفة واكتشاف الحالات العاجلة للأخصائى وضــرورة الحصــول علــى الرعايــة السريعة.

٣- طرق ازالة الرايش وأكثر المواضع التى ترسب فيها ومتى يستحسن ازالتها أو تركها وتحويلها للطبيب المختص.

٤- طرق كتابة التقارير المختلفة ومدى التكرار فى مختلف أقسام المنشأة ومعرفه الزيادة فى نسبة الاصابات وتبليغ الحالات للمختصين لاتخاذ الاجراءات الوقائية الكفيلة بــالحد من الاصابات أو الاقلال منها.

ب) **اعداد دواليب الاسعاف First Aid Box:** يجب أن تحتوى دواليب الاسعاف الخاصـــه بإصابات العيون على الآتى:-

١- محلول صبغة يود مخفف ومحلول بروكابين أومحلول مخدر موضعى.
٢- غيارات شاش وقطن معقمة صغيرة.
٣- محلول حمض بوريك مخفف ومحاليل مطهرة أخرى.
٤- مجموعة قطارات للعينين ومراهم سلفا وبنسلين وبوريك.
٥- مجموعى سابر وطلمبات غسيل مطاطيه.
٦- غلية لتعقيم وتطهير الآلات المستخدمة.

ثالثا: الطرق الشخصية Personnel Mehods

الغرض منها:- Purpose

١) تعريف العامل بمخاطر الاشتغال فى هذا العمل وأهمية الوسائل الهندسية أوالميكانيكية المستخدمة لوقايته وضرورة المحافظة عليها وعدم رفع الحواجز أو غيرها من الواقيات المستخدمة لحمايته.

٢) تنقسم المهمات إلى:-

١- حواجز واقية: تصنع من البلاستيك الشفاف أو شيك سلك متين يسمح بالرؤيا دون دخول الرايش للعينين وقد تستخدم أنواع خاصة من البلاستيك تقاوم الكيماويات لحماية العين من طرطشة الكيماويات ولا تغنى الحواجز عن استخدام النظارات الواقية التى يجب ان يرتديها العامل بالاضافة للحواجز الواقية.

<u>أنواع المخاطر التى تتعرض لها العين فى الصناعة وطرق الوقاية منها:-</u>

١- الاشعاع الخطرة	خوذة لحام
٢- الجسيمات الثقيلة المتطايرة وطرطشة المعادن والسوائل والضوء المنعكس والوهج والاشعاعات المتوسطة.	نظارات كأسية
٣- طرطشة السوائل	البراقع
٤- طرطشة اسوائل	نظارات بقاعدة مطاط أو فينيل
٥- الضوء المنعكس والوهج والأشعاعات المتوسطة	العدسات المرشحة
٦- طرطشة المعادن	قناع سلك
٧- الغبار المتوسط والجسيمات الصغيرة وشرر ا لمعادن وطرطشة المعادن والسوائل الصغيرة	قناع بلاستيك للوجه
٨- الغبار المتوسط والجسيمات وشرر المعادن وطرطشة السوائل والضوء المنعكس	حواجز بلاستيك واقية للعين
٩- الجسيمات الثقيلة المتطايرة والغبار المتوسط والجسيمات الصغيرة وشرر المعادن والضوء المنعكس والوهج.	نظارات ذات حواجز جانبية
١٠- الغبار المتوسط والجسيمات الصغيرة والضوء المنعكس والوهج	نظارات
١١- الجسيمات الثقيلة المتطايرة وطرطشة المعادن والسوائل والضوء المنعكس والوهج والاشعاعات المتوسطة	نظارات كأسيه
١٢- الاشعاعات والمؤينة الخطرة	نظارات واقية مصنوعة من الزجاج المرصص

مرض الفيديو:-

مرض جديد ظهر مع ظهور الفيديو وإدمان الكثيرين الشباب اللعب بـــه. ان الجلـــوس لساعات طويلة أما شاشات الفيديو تسبب تشنجات خطيرة وهناك ٦,٥ مليون جهاز فيديـــو في فرنسا وحدها. ويؤكد الأطباء أن الشباب يتعرضون أكثر من غيرهم للآثـــار الســـلبية الناتجة عن هذه الألعاب ويعانون من حساسية الضوء والسبب الاشعاعات المنبعثـــة مـــن الشاشات علاوة على سرعة الحركة وضرورة التركيز على الألوان والوحدات المتحركـــة على الشاشة.

وعليه تصدر الخلايا العصبية للمخ شحنات كهربية زائدة لايتحملها الجهاز العصبى لذا يجب أن يبتعد الشباب ٢م على الأقل من الشاشة خلال اللعب والا تزيد فترة اللعب عن ٢ ساعة وفى غرفة مضيئة تريح العين.

وهناك شباب يابانى عمره ٢٤ عام توفى بسبب اللعب وقد تم رصد هذه الظاهرة فـــى العديد من الدول مثل اليابان وفرنسا وبريطانيا. (الأهرام ٩٣/٣/٧).

متغيرات القلق موجودة الآن وكل يوم حتى على موائد طعامنا

للسائقين فقط:-

زودت سلطات مدينة لندن سائقى قطارات الأنفاق بنوع متطور من النظارات الشمسية تساعدهم على رؤية اشارات المرور بوضوح. وتساعد هذه النظارات المتطـــورة ســـائقى القطارات على تفادى زغلله العين عند تعرضهم للضوء المنبعث عند خروج القطار مـــن نفق مظلم الى نور ساطع (الأخبار ٩٤/٤/٢٠).

عين صناعية لادارة البصر: ابتكر علماء أمريكا (كاليفورنيا) نظرية جديدة لانتـــاج عيـــن صناعية لادارة البصر للكفيف مبنية على أساس تصنيع صغيمة كمبيوتر فى حجم طـــابع البري لها القدرة على استقباد ٣ مليار رسالة ضوئية /ث وتحويلها للمخ وستكون بمثابـــة شبكة العين وهذه الصفيحة تتكون من ٥٠٠ قطعة صغيرة تعمل بصورة متوازنـــة وتقلـــد أنشطة بين الانسان وجزء من المخ.

لعلاج الانبهار البصرى:-

تتجه الأبحاث فى فرنسا الآن لاستخدام اللون الأبيض لطلاء حوائط وأرضيـــات وأســـقف الأنفاق لعلاج الانبهار البصرى لدى قادة السيارات أثناء مرورهم بالأنفاق فقد لوحـــظ أن الطلاء المستخدم سرعان ما يتحول إلى اللون الرصاصى لترسب عادم السيارات عليه وقد بدأت مراكز الأبحاث فى إضافة مواد جديدة لحفظ اللون الأبيض من التلوث ولتريح السائق لحظات عبوره الى نفق.

الأعراض والصور المهنية الناجمة عن سوء الأضاءة

ينقسم سوء الاضاءة لأربع أقسام هى:-

زيادة شدة الاضاءة	ضعف الاضاءة
العمال المعرضون هم العاملون فى الأماكن الصحراوية حيث تؤدى الأشعة المباشرة لبعض الأعراض ولكن التعدد عليها يتم بعد فترة قصيرة - عمال استديوهات السينما والتصوير وغيرهم - عمال اللحام بالأوكسى استيلين والكهرباء وغيرهم - عمال اصلاح الساعات والأجهزة الدقيقة - عمال الكشف علىالمصبيح الكهربية - عمال المجوهرات والأفران والمسابك.	العمال المعرضون لها هم :- ١- عمال المناجم والانفاق والعمل تحت سطح الأرض. ٢- عمال تحميض بمعامل التصوير والأشعة وغيرها.
الأعراض:- ١) ضعف تدريجى فى قوة الأبصار نتيجة لجهاد عصب العين. ٢) التأثير على C.N.S مما يؤدى لسرعة الشعور بالتعب والاجهاد ونقص القدرة علىأداء العمل الذهنى والشعور بالدوخة والزغللة وصداع مؤخرة الرأس. ٣) نشوء حالة المياه البيضاء (الكتاراكت) أو عتامة عدسة العين بسبب الأشعة فوق البنفسجية .U.V المصاحبة للضوء العادى فى عمليات اللحام وغيرها. ٤) ارتفاع نسبة الحوادث والاصابات خاصة عند التفاوت الكبير فى شدة الاضاءة بين الأماكن المتقاربة.	الأعراض:- ١) اتساع حدقة العين لأكبر حد ممكن لتسمح بمرور أكبر قدر من الضوء بالسقوط على الشبكية. ٢) إرتخاء العضلات المتصلة بالعدسة مما يؤدى لزيادة قوتها. ٣) الاقتاب من الجسم المرئى أو تقريبه للعين لرؤية التفاصيل ويؤدى التعرض المزمن لضعف الاضاءة لزيادة قوشة العدسة دائما (قصر النظر Myopia) كما يؤدى للاصابة بالحول للانقباض المزمن لعضلات العين الخارجية حتى تنشط الأشعة الصادرة من الجسم المرئى على مركز الشبكية فىكلتا العونين.

٣) ترأ رؤي العين:-

حالة خاصة لوحظت بين عمال المناجم خاصة مناجم الفحم لانتشار الغازات القابلة للاشتعال مثل الميثان CH4 والسبب ا ستخدام المصابيح الضعيفة "مصابيح الأمان" علاوة على درجة انعكاس الضوء الضئيلة فلا تزيد نسبة الأشعة المنعكسة عن ٥-١٠٪ بالنسبة للفحم والمنجنيز ولاتزيد عن ١٥-٢٠٪ بالنسبة لمناجم الحديد والفسفات. وقد قلت الاصابة

بهذا المرض كثيرا بعد استخدام الاضاءة الكهربية داخل المناجم الا أنها ضئيلة فى الأماكن المنعزلة من المنجم وعند المنعطفات والانحناءات.

٤) الوهج أو التباين داخل أماكن العمل:-

أخطر أنواع سوء الاضاءة داخل المكان والوهج هو المكان الشديد فىمجال البصر مما يؤدى لضعف الرؤيا وزيادة اجهاد العين والوهج نوعان هى:-

أ - وهج مباشر:- ناتج عن وجود مصدر للوهج فىمجال الرؤيا مباشرة كوجود أحد المصابيح أو غيرها من العوامل.

ب- وهج منعكس:- ناتج من انعكاس الأشعة الضوئية من الضوء على الأسطح المصقولة اللامعة كالماكينات وغيرها مما يقع فىَ مجال الرؤيا وهى أخطر من الوهج المباشر لوقوعه فى مجال الرؤيا فضلا عن قربه من مستوى النظر وأخطر مايكون فى حالة تعدد مصادر الوهج حيث تتضاعف تأثيراته الضارة.
ويؤدى الوهج إلى النتائج الآتية:-

١- تقليل درجة وضوح الجسم أو تقليل القدرة على الرؤيا: ويتم ذلك بتغيرات تكيف العين لسقوط الأشعة الضوئية من مصادر الوهج علىالعين مباشرة ويؤدى ذلك لانقباض حركة العين لتقليل كمية الأشعة الساقطة على الشبكية وعند سقوط الاشعة على الشبكية تتكيف خلايا الشبكية الحساسة تبعا لكم الضوء الساقط من مصدر الوهج علاوة على الأشعة المنعكسة من الجسم المرئى ويتزايد النقص فى الرؤيا كلما كان مصدر الوهج أقرب للجسم (مستوى النظر).

٢- اجهاد العين:-

تتحرك العين عند رؤية الجسم متجهة نحوه لتقع صورته على مركز الشبكية (أكثر اجزائها حساسية) وتبقى العين ثابتة حتى تظل صورة الجسم فى موضعها من الشبكية وهذا عمل لأرادى يحكمه الجهاز العصبى C.N.S وتتحرك العين حركة غير ارادية عند رؤية جسم متحرك أو جسم لامع أو مصدر ضوء أو وهج فتتجه نحوه لتقع صورته على مركز الشبكية وعليه تقع العين تحت تأثير عاملين:-
١) عامل ارادى لرؤية الجسم Optional
٢) عامل لا أرادى لرؤية الوهج Non Optional
وهذا يؤدى لتشتيت الابصار ولجهاد العين فى حركتها المستمرة لانتقالها السريع بين الجسم المرئى والجسم اللامع وتختلف درجة تركيز الرؤيا على الجسمين تبعا لنسبة الوهج فكلما زادت درجة اللمعان كلما زادت درجة تداخله فى الرؤيا. وهذا يؤدى لكثير من الحوادث خاصة عند العمل فى أعمال تتطلب التدقيق البصرى على عمليات سريعة كعمليات القطع والتخريم الميكانيكى وغيرها من العمليات.

وينعكس اجهاد العين على الجهاز العصبى المركزى مما يؤدى لسرعة الشعور بالتعب والاصابة بصداع بمؤخرة الرأس.

٣- الشعور بالألم فى العينين:-

يشعر العامل المعرض للوهج بآلام شديدة بالعينين خاصة اذا يبقى مصدر الوهج بديلا وتظهر آلام العينين قبل انتهاء الوردية وتبقى طويلا حتى بعد أن يغادر العامل مكان عمله. وقد يجبر الألم العامل على غلق عينيه ولكنه يظل يرى صوره الوهج منعكسه على الشبكية طويلا نتيجة اخفاء الشبكية.

الاضاءة فى أماكن العمل

الضوء طاقة طبيعية موجبة تنتشر فى كل الاتجاهات فى خطوط مستقيمة وتنعكس عندما صادق سطحا لامعا فتحسن به العين والرؤيا تنقل للجهاز العصبى المركزى C.N.S مايزيد على ٨٥٪ من مجموع ما تنقله الحواس الخمس الأخرى (أذن وأنف ويدين ولسان وحاسة العقل أو البصيرة). ويمكن عن طريق الرؤيا تمييز شكل الأشياء ولونها وحجمها وبعدها وحركتها.

تعتمد الرؤيا على عاملين هما:-

١- مصدر الضوء ٢- سلامة العين وقدرتها على الإبصار

أهداف الاضاءة فى أماكن العمل:-

١- تمكين العمال من رؤية مكان العمل بكل مايحتويه به آلات ومواد خام وشبه مصنعة وغيرها.

٢- سلامة العاملين داخل لماكن العمل لأن الأضاءة القوية السليمة تقى العاملين من حوادث الصناعة واصابات العمل. وقد ثبت ان انتقال العمال من مكان قوى الاضاءة إلى مكان ضعيف الاضاءة يتسبب فى وقوع الحوادث حيث يتطلب الأمر مرور فترة زمنية تتأقلم العين فيها على الضوء الأقل وقد تصل إلى ٣٠ دقيقة حتى تصل درجة التأقلم إلى ذروتها ويكون العامل خلال هذه الفترة معرضا للاصطدام أو الاصابة أما التأقلم على الضوء الشديد بعد ترك مكان مظلم فيتم بسرعة أكبر كثير من التأقلم على الظلام.

٣- **زيادة الإنتاج وتقليل نسبة الأخطاء:-** تعمل الاضاءة السليمة والمناسبة على زيادة الانتاج فى الصناعة ورفع كفاءة العاملين وقد ثبت هذا عمليا فى أحد المصانع حيث تم تغيير نظلم الاضاءة فزادت كمية الانتاج واستمرت فى الزيادة حتى وصلت

ذروتها بعد فترة ٣ أعوام وظلت ثابتة ونقصت الاخطاء وهذا يوفر التكلفة ويمكن الانتاج من المنافسة على الصدارة.

٤- **المحافظة على سلامة الإبصار:-** تعتمد رؤية الأجسام على عوامل مختلفة منها خواص الجسم وكمية الضوء المنعكسة على سطحه للعين ويتسبب ضعف الاضاءة فى اجهاد العين ويمكن قياس درجة الاجهاد بحساب عدد المرات التى ترعش فيها العين كل دقيقة عند مستويات الاضاءة المختلفة ومن ذلك يمكن معرفة نسبة الاجهاد لكل مستوى من مستويات الاضاءة. وينعكس اجهاد العين علىالانسان المعرض له بحيث يتسبب فى سرعة الشعور بالتعب والاجهاد والضيق ونقص الروح المعنوية.

٥- **حسن استغلال أرضية المصنع والمحافظة على نظافة الاماكن:-**

يعمل حسن توزيع الاضاءة وانتظامها بمختلف أماكن العمل على تجنب أماكن مظلمة مما يمنع من استغلالها بطريقة فعاله. والاماكن المظلمة تجتذب القاذورات فلا تجمع فى الوقت المناسب وتتزايد فتشكل خطرا داهما على صحة العمال لكونها عرضة للاحتراق كما أنها بطيئة جدا لتواجد الجراثيم والميكروبات والبكتريا الضارة أحيانا علاوة على المخاطر الناجمة عن سوء الترتيب والنظام داخل أماكن العمل.

وتعتمد الرؤيا المريحة على ٣ عوامل أساسية هى:-

أولا: عوامل تتعلق بالأجسام المرئية:

١- **حجم الجسم وبعده عن العين:-** كلما كبر حجم الجسم زاد عدد الخلايا الى شبكية العين التى تحس به وبالتالى تزداد عدد الأعصاب الناقلة للرؤيا للجهاز العصبى بالمخ وزادت رؤيته وكلما بعد عن العين كلما قلت رؤيته. لإنه كلما قرب من العين كبرت الصورة التى تنعكس عنه إلى شبكية العين الحساسة وتزداد الرؤيا وضوحا كلما اقترب الجسم من العين ولكن حى مسافة ٢٥ سم.

٢- **درجة تباين الجسم:** كلما زادت درجة التباين كلما زادت درجة وضوح الجسم وسهلت رؤيته والمعادلة الآتية تبين درجة التباين.

$$\text{درجة التباين} = \frac{\text{درجة الانعكاس الأكبر - درجة الانعكاس الأصغر} \times ١٠٠}{\text{درجة الانعكاس الأكبر}}$$

وتختلف الألوان فى درجة انعكاسها للضوء وينقل هدا فى تنظيم الاضاءة والجدول الآتى يبين نسبة انعكاس كل لون:-

لون أبيض ألمونيوم ٩٨٪	أخضر فاتح ٦٥٪

لون أبيض مصفر ٨٤٪	العربى والحوائط ٤٥٪
بيج ورمادى أصفر فاتح ٧٥٪	أزرق وسط وورمادى غامق ٣٥٪
الكريم ٧٠٪	حديد غير مدهون ١٦٪
بنى ١٠٪ أسود ١٪	أحمر غامق ١٣٪

٣- درجة لمعان الجسم:- هى كمية الضوء الواصلة للعين بعد انعكاسها من الجسم وتعتمد على نعومة سطحه وكلما زادت المعاينة كلما انعكست أشعة الضوء على هذا السطح ثم للعين فتسهل رؤيته ويزداد وضوحه وزاد لمعان الجسم واللمعان مرتبط بسطح الجسم أو التباين فيرجع إلى لونه.

ثانيا: عوامل تتعلق بمستوى الأضاءة: الشمعة هى وحدة قياس قوة الاضاءة ت كمية الضوء الناتجة عن شمعة قياسية تحترق بمعدل ٧,٧ جم/ساعة ولاتختلف الشمعة القياسية كثيرا عن الشمعة العادية.

شدة الاستضاءة: هى كمية الضوء الساقطة على جسم بوضع عموديا على مسافة قدم واحد من مصدر، اضاءة قوته شمعته واحدة وتقاس بالقدم/شمعة.

درجة اللمعان تعتمد على نسبة الأشعة المنعكسة على سطحه وتقاس بوحدة (قدم لامبرت) وهى كمية الأشعة الضوئية المنعكسة عن جسم منتظم ذو لمعانية شديدة عندما تبلغ شدة استضاءته قدم/شمعة.

اللوكس: هى كمية الضوء الساقطة على جسم موضوع عموديا على مسافة قدم واحد من مصدر الاضاءة وتساوى عشر ١/١٠ شمعة.

والعلاقة بين اللوكس والقدم/شمعة هى ١٠ لوكس = قدم / شمعة

ثالثا: عوامل تتعلق بإبصار العين: يستلزم تكيف العين للرؤيا مرور فترة زمنية تختلف تبعا لدرجة وضوح الجسم المرئى أو كمية الضوء المنعكس للعين من هذا الجسم وكلما زادت درجة الوضوح كلما قل الوقت اللازم للرؤيا وكلما زاد الحجم والتباين والمعاينة وزاد وقت التحديق كلما زادت سهولة الرؤيا.

- الوقت اللازم لرؤية التفاصيل الدقيقة لجسم هى ١٢٥, وثانية عندما تكون درجة الوضوح ١ قدم للرؤيا وتنخفض إلى ٥٣°, وثانيه عندما تزيد درجة وضوح الجسم إلى ١٠٠ قدم لامبرت.

تصميم الأضاءة بأماكن العمل

تنقسم مصادر الإضاءة إلى قسمين رئيسين:-

١- **الإضاءة الطبيعية:** وهى ضوء النهار ومصدره الشمس أبيض اللون حيث يحتوى على نسبة متساوية من مكونات الطيف الضوئى وتتراوح قوة الاضاءة الطبيعية بين ١-٢٠ شمعة/قدم ويمكن استغلالها بالتحكم فى مساحة النوافذ والفتحات بزيادتها أو تقليلها وتعطى النوافذ إذا كانت مساحتها ⅙ مساحة ارضية الغرفة أضاءة تتراوح بين ١٥-٢٥ شمعة/قدم فى أبعد أركان الغرفة أو أقلها اضاءة. وهى ملائمة للعين بالمقارنة بالاضاءة الصناعية وهى أرخص ثمنا له بشرط أن تكون النوافذ نظيفة الزجاج منالداخل والخارج ولا يحجبها عائق. ولايمكن الاعتماد على الاضاءة الطبيعية بعد غروب الشمس أو عند استخدام أجهزة التكييف حيث يلزم الأمر غلق النوافذ والفتحات كلها.

٢- **الاضاءة الصناعية:** تستخدم عندما لا تسمح الظروف بإستغلال الضوء الطبيعى أو علاوة على الضوء الطبيعى غير الكافى وهناك أنواع متعددة من المصابيح تختلف مواصفاتها وكفائتها وأنواعها هى:-

١- **المصابيح المتوهجة:-** ونظرية عملها تعتمد على امرار تيار كهربى فى أسلاك مقاومة للكهرباء، تتجمع كلها وتتوهج لارتفاع درجة حرارتها ويتراوح اللون بين الأحمر والأبيض والانتفاخ الزجاجى مفرغ من الهواء أو يملء بخليط أزوت وهليوم لمنع احتراق الأسلاك أو تأكسدها أما الزجاج فهو رقيق للغاية وتقاوم الحرارة ليخرج الضوء متجانسا ومنتظما ويراعى عند استخدام هذه المصابيح ان يؤخذ فى الاعتبار الجهد المصمم على تشغيله وعليه ترتفع شدة الاضاءة عن معدلها وينقص عمر المصباح أما نقص الجهد فيؤدى لنقص شدة الاضاءة وطول عمر المصباح وهذه المصابيح رخيصة الثمن سهلة الفك والتركيب والصيانة . ومن عيوبها أنها ضعيفة الاضاءة قصيرة العمر لذا تستخدم فى الاضاءة الموضعية لذا تركب فى الأسقف مع عزل الوصلات الكهربية وعدم مضايقة العاملين من خلال الاضاءة أو الحرارة الناجمة عن الشغل.

٢- **المصابيح الفلورسنت:-** تعتمد نظرية عملها على سريان الالكترونيات بالغاز فيتركب من انبوبة اسطوانية أو دائرية مغلق تحتوى على بخار الزئبق أو غاز هليوم ويدهن الزجاج من الداخل بمادة مشعة للضوء ويتصل بطرق الانبوبة بادىء Starter ومحول خافض للجهد من ٢٢٠ الى ٦ فولت وعند امرار التيار الكهربى تنطلق الالكترونات من طرف الانبوبة للطرف الآخر فترتفع درجة حرارة الغاز والمادة الفلورسنت المدهون بها الزجاج فتبدأ فى إشعاع الضوء تبعا للونها. واضاءة هذه المصابيح = ١٠ أمثال المصابيح المتوهجة تقريبا بنفس التيار لكن هذا التيار يتميز بذبذبة غير مستحبة وعمرها أطول

خمس أمثال عمر الأول لكن سعرها أغلى واستهلاكها من الكهرباء أقل والمساحة المضاءة كبيرة نسبيا وتقلل من الظلال والتفاوت فى شدة الاضاءة بين الاماكن المتقاربة.

٣- مصابيح بخار الزئبق:- تعتمد على تألق بخار الزئبق لمرور التيار الكهربى بداخله ويتم تلوين زجاج المصباح باللون الأزرق الفاتح غالبا وتعطى هذه المصابيح كمية ضوء كبيرة تبلغ ٢,٥مرة مثل اضاءة المصابيح المتوهجة لنفس الجهد وبنفس الاستهلاك الكهربى وتستخدم لاضاءة الغرف ذات الاسقف المرتفعة وتتميز بطول العمر حيث يبلغ عمر المصباح سنة كاملة فى حالات تشغيل ورديتين.

٤- مصابيح النيون:- تستخدم فى الاعلان واللافتات المضيئة ويندر استخدامها فى الاضاءة وتتكون من أنبوبة زجاجية تحتوى على قدر ضئيل من النيون أو الهليوم أو الأرجونة تحت ضغط منخفض وتلون زجاج الأنبوبة بألوان متعددة وتتصل الأنبوبة بمحلول رافع للجهد إلى ٢٠٠٠ - ٥٠٠٠ فولت لامكان مرور التيار الكهربى داخل الغاز بالانابيب.

قياس الاضاءة:- يستخدم جهاز قياس شدة الاستضاءة Luximeter لقياس الاضاءة داخل أماكن العمل والجهاز صغير الحكم ضئيل الوزن حوالى ٧٥٠ جم تقريبا ويوضع على ارتفاع متر واحد عن أماكن العمل ويستخدم وحده اللوكسى لقياس شدة الاستضاءة والعلاقة بين شمعة/قدم والوكسى هى أن شمعة/قدم = ٩,٥٥ لوكسى ويعتمد الجهاز على تحويل إلى كهرباء تقاس بفولتمتر ويختلف التيار الكهربى بإختلاف شدة الإستضاءة ومن الضرورى تنظيف نافذة الجهاز لان تراكم الاتربة يكفى لتغيير حساسية الجهاز.

جدول الاضاءة المناسبة

تعتبر قوة الاضاءة فى الجدول الآتى حدا أدنى فىالعمليات المذكورة أمامها:

العمليات	شمعه/قدم
- العمليات غير الدقيقة كفرز الأشياء كبيرة الحجم (الخردة والعظام وماشابهها)	٦
- العمليات متوسطة الدقة كتجميع أجزاء الآلات وطحن الحبوب والأحجار وكرد القطن وغير ذلك من العمليات الأولية فى الصناعات وغرف خزانات البخار وأقسام تعبئة العبوات الكبيرة ومخازن الأدوات والمهمات اللازمة للعمليات المتوسطة الدقة وماشابهها.	١٠
- عمليات تجميع الأجزاء المتوسطة الدقة كأعمال البرادة والخراطة التى لا تستلزم دقة والجلخ ولختبار المنتجات والآلات وخياطة الأقمشة القاتمة الألوان وحفظ المأكولات وصناعة الأكياس والجلود وماشابه.	٢٠
- العمليات الدقيقة كالبرادة والخراطة ومتوسطة الدقة والاختبارات الدقيقة	٣٠

وعمليات نسج القطن والصوف فاتح الألوان والأعمال الكتابية والعمليات النهائية للمنتجات وماشابهها.	
- العمليات التى تستدعى كثيرا من الدقة كتجميع الآلات الدقيقة والبرادة والخراطة الدقيقة وقطع وتشكيل الزجاج والنجارة الدقيقة ونسج الاصواف القاتمه اللون والأعمال الكتابية والرسم ومكسان.	٥٠
- العمليات التى تستدعى دقة متناهية وصبرا طويلا لعمليات الأختبار متناهية الدقة واختبار الآلات الدقيقة وصناعة المجوهرات والساعات وفرز الدخان ومنتجاته وتجميع الحروف بالطباعة واختبار حياكة الأقمشة الفاتحة وماشابه.	١٠٠

٢٠- الأمراض الترابية الرئوية

تحتل الأمراض الترابية الرئوية ركنا هاما من أركان الأمراض المهنية ونظرا لهذه الأهمية فقد أفرد المشرع مادة خاصة فى القانون ٧٩ لسنة ١٩٧٥ قانون التأمين الإجتماعى وتتضمن :

١- السليكوزس ٢- اسبستوزس ٣- بسينوزس ٤- تلكيزوس.

٥- بجازوسوس ٦- نميوكوزنيوزس (مرض عمال تعدين الفحم)

والمرض الأول ينجم عن التعرض لغبار السليكا أما الثانى فينتج من التعرض لغبار الاسبتوس أما الثالث فينتج من التعرض لغبار القطن.

والأتربة إما جزئيات أو مجموعات من الجزئيات معلقة فى الهواء بالغة وتتراوح أقطارها بين ١٥٠ ميكرون ١/٢ ميكرون.

ملحوظة :

رمال الصحراء وأتربة الشوارع وحبوب اللقاح تتكون من جزئيات كبيرة تتعلق بالأغشية المخاطية للأنف والمسالك الهوائية العليا ولا تصل للرئتين.

أما أتربة الصناعة فتنتج من عمليات التفتيت والنسف والطحن والحفر والسحق والطرق والنشر.

وعموما فإذا كان قطر الجزئيات ٥ ميكرون فأقل يمكنها الوصول إلى الشعب الهوائية بالرئة.

وتختلف الاصابة بالأمراض الترابية الرئوية من شخص لآخر حسب الطبيعة الفسيولوجية والكيماوية والتشريحية وعموما فالرئة التى سبق إصابتها تتأثر أكثر من الرئة السليمة وسنناقش مستقبلا الأمراض الثلاثة المذكورة العالية بالتفصيل.

ســــــليكوزيــس

أهم أمراض مجموعة الأمراض الترابية للرئة:

التعريف : الحالة المرضية التى تصيب الرئتين نتيجه إستنشاق جزئيات مادة تحتوى على ثانى أكسيد السليكون (الرمل).

ملحوظة : من الضرورى التمييز بين السيليكا فى حالتها الإنفرادية (السليكا الحرة) وفـــى حالة إتحادها مع مركبات أخرى لتكون السليكات.

مرض السليكوزس منتشر فى جميع أنحاء العالم ويكثر وجوده فى صناعــــات كثــيرة مثل:

١- العمل بالأحجار الرملية
٢- العمل بالجرانيت
٣- صناعة الخـــــزف
٤- تعدين القصــــدير
٥- تعدين حجر الدم الهيماتي (أكسيد الحديد $ح_2$ أ٣).
٦-تعدين الفحـــم.
٧- استخراج الاردواز من المحاجر وصناعة النحت.
٨- تجليـــخ المعــادن.
٩- مسابك الحديد والصلب.
١٠- مركبات السليكا غير البلورية.
١١- ســـحق الصـــوان.
١٢- طحن السليكا وصناعة صابون السنفرة.
١٣- المنتجات الحرارية
١٤- التيارات الرمليــــة.

والمصابون بمرض السليكوزس يكونون نسبة كبيرة بين المرضى بـــأمراض الرئـــة الترابيـــة وقد يكون الشـــخص مريضا بالســـليكوزس فقط أو يصاحبه مــــرض التـــدرن الرئوى وهذا كثير الحدوث.

ويقوم التشخيص فى مرض السليكوزس أولا على:

١- التاريخ المهنى للمريـــض.
٢- الكشـــف الطـــبى.
٣- التصوير بأشعة أكـــس.
٤- تشريح الجثة بعد الوفاة.

أطوار مرض الســـليكوزس:

١- الطور الأول البســـيط.
٢- الطور الثانى متوســـط.
٣- الطور الثالث شــــديد.

الطـــور الأول

١- الإصابة بسيطة وأعراضها تبدأ بضيق فى التنفس بعد أى مجهود وهذا الضيـــق يبـــدأ بسيطاً ثم يزداد تدريجياً وهذا الضيق هو أهم الأعراض ويصحبه هذا الضيـــق ســـعال جاف أو مصحوب بقليل من الإفرازات.

٢- وعموماً فإن الحالة الصحية للمريض جيدة والظواهر الموجودة بالصدر عند الكشـــف الطبى قليلة وبسيطة.

٣- السعة الهوائية تظل كما هى أو تقل قليلا وليس هناك أى أعراض حادة.

الطـــور الثانـــى :

١- يزداد ضيق التنفس والســـعال.

٢- يقل أنبساط الصدر مع ظهور مناطق صماء وأحيانا نسمع أصواتـــاً تنفســـية شـــعبية وأصوات خرخرة متفرقة خاصة عند قاعدتى الرئة.

٣- نقصان السعة الهوائية للرئـــة.

الطـــور الثالـــث :

١- إزدياد ضيق التنفس وصعوبة لدرجة تجبر العامل على عدم مزاولة العمل.

٢- تضخم الجانب الأيمن من القلب ويعقبه هبوط القلب.

وتظهر أشعة X فى الطور الأول للصدر ظلالا صغيرة متفرقة مستديرة قطرها لايزيـــد على ٢ مجم – وهذه الظلال قد تحتل جزءاً من الرئة أو تحتلها كلها ولكن فى كلتا الحالتين تبقى متفرقة.

أما الطور الثانى فتظهر الأشعة ظلالا متفرقة تملأ الرئتين وقد تتصل بعض الظـــــلال لتكون بعض المناطق المعتمة.

أما الطور الثالث فترى مناطق تجبن شديدة.

أما عند تشريح الجثة فنجد تضخم الرئتين وغالباً ما تحدث إلتصاقات بالغشاء البلـــورى وتزداد هذه الإلتصاقات عند القاعدتين.

أما الأماكن غير الملتصقة بالبلور فنجد أن سطح الرئة مغطة بتـــآليل رماديـــة وهـــذه التآليل يظهر بعضها فوق سطح الرئة سليما تندثر بقية التآليل داخل النسيج الرئوى.

وعند قطع الرئة نجد زيادة فى المادة الملونة، والظاهرة الملفتة للنظر هى وجود عـــدد ضخم من التآليل المستديرة صماء سوداء أو رماديـــة اللـــون وتـــتراوح أقطارهـــا بيـــن ٢ – ٥ مم.

وقد تلتحم أعداد من التآليل لتكون تآليل مركبة كبيرة أو قد يلتحم عدد كبير ويكون كتلة من الألياف.

وفى الحالات المزمنة قد تجد التآليل منفصلة واضحة نتيجة نفاخ الرئــــة وقــد يظهـــر التكلس فى وسط هذه التآليل.

وفى حالات الإصابة الشديدة (نسف الاحجار الرملية) فإن التآليل يتعاظم عددها وتكون متجاورة لدرجة يصعب معها تمييز نسيج الرئة وأحيانا تتزايد التآليل حتى تظهر كأنها كتلة ليفية على هيئة طبقات فوق بعضها البعض.

وهذا التليف سببه حدوث إلتهابات رئوية.

وعند التعرض الشديد لغبار مركز من السليكا فإن طبقة من التليف تمتد مــــن الغشــاء البلورى لمسافة ١ سم أو أكثر داخل النسيج الرئوى وغالباً مايوجد هذا الغلاف الليفى حول الرئة كلها ويحتوى على تآليل من الألياف السميكة مدفونة بداخله وهذه الرئة تسمى رئــــه كويراس.

منع الســـليكوزيـــس

من الأهمية بمكان الحفاظ على صحة العامل فالقوى العاملة أغلـــى عنـــاصر الإنتـــاج الثالثة وأغنى بالأثنتين الأخريتين : القوى المحركة والمواد.

والسليكوزيس كما أتضح لنا من أخطر الأمراض المهنية التى تودى بصحة العمال لذا يجب العمل بقدر الإمكان على منع الإصابة بالغبار الرملى (الســـــليكوزيس) ويتــم ذلــك بالآتى:

١- إستبدال المواد الخطرة بأخرى اقل خطورة.
٢- منع الغبـــار والتحكم فيه. ٣- الوقاية الشخصية للعمال. ٤- الكشف الطــبى.

- **إستبدال المواد الخطرة بأخرى اقل خطورة:**

يحتل هذا الأساس من الأسس الأربعة لمنع الســــليكوزيس المرتبـــة الأولــى لأهميتـــه المتزايدة وبالرغم من ذلك فهو من الناحية العملية غير متعذر.

ولقد تم والحمدلله إستبدال المواد الخطرة بأخرى أقل خطورة فى أربع عمليات صناعية وهى:

١- طحـــن الدقيـــق.	٢- تجليخ المعـــادن.
٣- صناعة الخـــزف.	٤- التنظيف بالتيارات الرملية.

ولقد حل الحجر الجيرى محل الدياتوميتات فى عملية التبريد البطىء لسبائك الصلب كما تم إستخدام الزركون بدلا من دقيق السليكا لتبطين القوالب بالمسابك.

أما بالنسبة لصناعة طحن القمح فقد تم إستعمال اسطوانات الطحن الفولاذية سنة ١٨٧٧ وبذلك تم توفير الأمن والأمان لقطاع كبير من العاملين فى هذه الصناعة.

أما بالنسبة لتجليخ المعادن فلقد أضيفت مركبات الألمنيوم الألومينا ويحتوى على أكسيد الألمنيوم بنسبة ١٠٠٪ إلي حجارة التجليخ الصناعية وحللت محل الأحجار الرملية فى التجليخ أو الصقل وعموماً فليس لأتربة كربيد السليكون أى خطورة مهنية.

أما صناعة الخزف فلقد قلت نسبة السليكوزيس بعد إحلال مسحوق الصلصال محل مسحوق الصوان سواء فى مستودعات الأفران أو تلميع الخزف وهكذا حل مسحوق الصلصال محل الصوان الأرضى قبل إدخالها للأفران وهذا الصوان سليكا نقية تقريباً.

أما الصناعة الرابعة فهى السنفرة بواسطة التيارات الرملية وتعتمد على توجيه تيار من المادة تحت ضغط عال نحو المعدات المراد تنظيفها مثل تنظيف القوالب بالمسابك والحفر على الزجاج وصقل الأسطح المعدنية قبل طلائها بالميناء وقد تم إستبدال الرمل بأتربة الصلب والصلصال المسخن.

- منع التراب والتحكم فيه :

يتم منع التراب من أجل حماية العمال من أخطار السليكوزيس ويتم ذلك بتكييف الهواء حيث يتم دفع الهواء النقى لداخل الحجرة ويطرد منها بواسطة مراوح شفط وتبقى الأبواب والنوافذ مغلقة.

أما فى حالة الأفران فتتم الإستفادة من تيارات الهواء الصاعدة والتى تسببها الحرارة فتعمل فتحات الدخول أسفل الجدران أما فتحات طرد الهواء فتكون قرب السقف.
والعكس فى حالات العناصر ذات درجات الحرارة العالية.

أما الأماكن التى يتولد بها غبار ذو تركيز كبير فيجب عملية التهوية الموضعية وذلك بوضع قمع كبير فى أقرب مكان لمصدر التراب ويتصل هذا القمع بقناة تعمل عليها مروحة شافطة وتسحب الهواء المحمل بالتراب للخارج أو تقذف به إلى مجمع للأتربة وإذا تعذر ذلك فيتم التحكم فى التراب وذلك بعزل العملية المتربة عن بقية أجزاء المصنع لإنقاص عدد العمال المعرضين للغبار ففى بعض المسابك تتم جميع العمليات من تحضير الرمال لعمل القوالب وعمليات تنظيف القوالب والسبائك فى قاعة واحدة وبذا يصبح جميع العمال معرضين لخطر السليكوزيس.

أما إذا تم تقسيم هذه العملية فى عنابر منفصلة مع إستخدام الرمل الرطب فى صناعة القوالب فى قاعة منفصلة مع وقاية العمال المشتغلين بهذه العمليات بالتهوية الموضعية والعامة بالإضافة للوقاية الشخصية للعامل.

كما يمكن تهدئة الغبار بإستخدام الماء والزيت وأحدث الأجهزة المستعملة لتنظيف قوالب الصب يسمى هيدروبلاست ويدفع تيار سريع من الرمل والماء نحو السبائك لإزالة المواد العالقة والقشور والقلوب الرملية وسرعة الماء الخارج من مدفع الرش تزيد على ٣ ميل/دقيقة وبالتالى نقصت أمراض الغبار الرئوية (السليكوزيس).

كما تم إستخدام طريقة مثلى بتوليد تيار كهربى فى الوسط الترابى فتشحن ذرات الغبار بشحنات سالبة وتلتصق بالألواح الموجبة الموضوعة بجانب المكان المترب وتستعمل هذه الطريقة لتنظيف بعض المداخن وتنقية غاز الفحم وكذلك المجمعات الترابية وفى مناجم الذهب بترانسفال بجنوب أفريقيا للتحكم فى الأتربة والغبار.

وعموماً يجب تنظيف أرضيات وجدران المصانع وعوارض الأسقف والأرفف حتى لاتؤدى أهتزازات الآلات بالمصانع لإثارة الأتربة والغبار كما يجب إستخدام طريقة الكنس بالمكانس الشافطة.

- الوقاية الشخصية للعامل :

إذا إستحالت منع الأتربة يصبح من الضرورى إستخدام مهمات الوقاية الشخصية أو خط الدفاع الأخير عن العامل وذلك بإستعمال قناع خاص أو جهاز التنفس.

قناع الأتربة جهاز لايسمح بمرور ذرات الغبار مع الهواء المستنشق ويقى الأنف والفم وهو مصنوع من مادة خفيفة متينة مثل المطاط أو البلاستيك أو الألمنيوم ويبطن الجزء الملتصق بالوجه بمطاط رخو وقد يثبت بقطع قماش يمكن تغييرها أما المرشح الميكانيكى فيتكون من لفائف من الورق أو الصوف أو الصوف الزجاجى أو مخلوط مما ذكر وتستعمل هذه الأقنعة بصفة مؤقتة (عند التعرض المحدود) للأتربة أبان تنظيف مستودعات غبار الاسبستوس حيث حيث أن هذه الأقنعة تسبب آلاماً فسيولوجية (عضوية) مصحوبة بآلام سيكلوجية (نفسية).

وعموماً فإن العلم الحديث قد أبتكر أقنعة حديثة مريحة تتكون من:

١- قطعة الوجه بالخرطوم.

٢- المرشح ويتكون من جزئين أحدهما كيماوى حيث يزود بمخلوط من المواد الكيماوية التى تتفاعل مع الغازات المستخدمة فىالعملية الصناعية لتفادى التأثيرات الضارة لها، والميكانيكى كما سبق ذكره والقسم الميكانيكى اسفل القسم الكيماوى لإمكان حجز الأتربة وجزئيات الغاز الكبيرة والمرشح يكون على هيئة علبة مبططة مثل الزمزمية

وهناك فتحة لدخول الغاز والأتربة والهواء من أسفل وفتحة أخـــرى علويـــة تتصـــل بالخرطوم وقطعة الوجه للسماح بالهواء النقى للدخول للأنف ثم الجهاز التنفسى.

كما يمكن إستخدام قلنسوة خاصة متصلة بأنابيب الهواء حيث يتم دفع تيار مستمر مـــن الهواء الدافىء تحت ضغط بسيط لأعلى القلنسوة وفوق الوجه والجانبين ويستعملها عمـــال التنظيف بالتيارات الرملية.

- الرعاية الطبيـــة Medical Welfare

إحدى طرق الوقاية من السليكوزيس وتعتمد على:

١- الكشف الطبى قبل الإلتحاق بأحد الأعمـــال التـــى يتعـــرض فيهـــا العمـــال لخطـــر السليكوزيس.

٢- الكشف الطبى الدورى على العمال المشتغلين بمثل هذه المهن.

الغرض من الكشف الطبى قبل الإلتحاق بالعمل هو منع العمال الذين لديهـــم إســـتعداد للمرض أو الذين يشكون من بعض النقص بالجهاز التنفسى - نقص خلقى أو مرضـــى - من العمل بمثل هذه المهن. أما الكشف الطبى الدورى على العمال المشتغلين فيمكننا مـــن إكتشاف مرض السليكوزس فى حالة مبكرة قبل الإستفحال ويتم نقله لإحدة المهن الأخرى. ومن المعلوم أن مرضى الدرن أكثر إستعداداً للإصابة بالسليكوزس وبالتـــالى يكونـــوا مصدراً لإصابة زملائهم بالتدرن والآخرين وبحكم تعرضهم لمركبات السليكا يصبح لديهم الإستعداد لإجتذاب عدوى الدرن.

كما أن الكشف الدورى يمدنا بمعلومات صحيحة عن التغييرات فـــى محيـــط العمـــل والعمال وكذلك إستخدام أشعة X تمكننا من درء الخطر بعد تحديده مع التركيز على علاج الحالات والخلل بشتى الطرق الطبية والهندسية للقضاء على الخطر فى مهده.

مرض عمال تعدين الفحـــم (نميـــو كوزنيـــوزيس)

السليكوزيس من الأمراض التى تصيب عمال الفحم ولكن النيموكونيويس من الأمراض المنتشرة بين عمال تعدين الفحم من جراء إستنشاق الهواء الملوث بأتربة الفحـــم ونســـبة صغيرة من مركبات السليكا.

أماكن حدوثـــه : مناجم الفحم وسفن نقلـــه.

التأثير الفسيولوجـــى :

يؤثر على الرئتين وفى الحالات البسيطة تبقى الرئتين بدون تغيير يذكر إلا إذا اصيـــب المريض بنفاخ موضعى وفى هذه الحالة قد يموت المريض.

أما الحالة الثانية فيكون نفاخ الرئة أشد مايكــون.

أما الحالة الثالثة فتنتج من إصابة الرئة بمرض معد غالباً ما يكون الدرن بالإضافة إلى الآثار التى يسببها إستنشاق الغبار.

وعموماً فإن ضيق التنفس (ربو عمال التعدين) مــــن الأعــراض المميــزة لمــرض النيموكونيوزيس وتحدث الوفاة تماماً كما يحدث لمرضى الـــنزلات الشــعبية المزمنـــة أو النفاخ أو هبوط الجانب الأيمن من القلب.

الوقايــــة :

١- **التهويــــة:** والغرض منها الإقلال من تركيز غبار الفحم بالهواء وخاصـــــة منـــاجم الفحم.

٢- **القطع الرطب:** حيث يوجه تياران مائيان إلى سلسلة القطع حيث تبدأ وحيـــث تنتهـــى وكمية الماء اللازمة ٥ جالون/ياردة، أما الطريقة الجافة فقد تم منعها نهائياً.

٣- **الثقب الرطب:** تستعمل آلات الثقب التى تعمل بالهواء المضغوط ويدفع فـــى وســطى تيار مائى لمركز الثقب أما الثقب الجاف فقد منع نهائياً.

٤- **النقع بالمـــاء:** يتم ذلك فى صدر المنجم حيث لا يوجد القطع ويتم عمل ثقوب عمـــق كل منها ٧ قدم ويبعد الثقب عن الآخر ١٢ قدم ويركب على كل ثقب قلنسوة مطاط ويدفع داخل الثقب ١٥ جالون ماء تحت ضغط ١٠٠ رطل فينتشر المـــاء خـــلال الثقوب والفواصل بين طبقات الفحم ويرطب الأتربة المتجمعة فى الثقوب.

٥- **رش المـــاء:** والغرض من ذلك ترطيب صدر المنجم برشه بالماء قبل نـــزع الفحـــم وترطيب قطع الفحم قبل نقلها لعربات النقل.

٦- **الأقنعة المانعة للغبار:** لمنع الغبار من الدخول للرئتين والجهاز التنفسى ولكن للأسف لم نتمكن من تصميم قناع يعطى وقاية كاملة ويقبل العمال على إرتدائه دواماً.

الاسبتسوزس " مرض الكتان الحجـــرى"

إسبتسوس معناها باليونانية الذى لا يحترق ومعظم المعادن لا تحترق ولكن الاسبستس يختلف كثيرا عن المعادن، إذ يمكن غزله فى خيوط رفيعة أو الياف لذا يســـمى الحريـــر المعدنى أو حجر القطن. اليافه يمكن ثنيها ونسجها وتشكيلها وتصنع منها الحبال والقماش والورق. والاسبتوزس نوع من النيمو كونيوزيس والسبب فيه إستنشـــاق أتربـــة الكتـــان الحجرى (الاسبستوس) ويتركب من مخلوط السليكات الليفية وخاصة سليكات المغنسيوم.

- **المهن المسببة للمرض :**

المهن التى تستعمل الاسبستوس وآلات التنظيف والتمشيط وغزل ونسج وإصلاح الملابس المصنوعة من الاسبستوس وصناعة أغلفة الفرامل وتبطين السخانات وأنابيب المياه الساخنة.

- **الأعراض المرضيــة :**

تصلب الرئة بتليف كلى مصحوب بإزدياد سمك الغشاء البللورى ونفاخ وتتحــول خيوط الاسبستوس التى يستنشقها العامل بواسطة رواسب ليفية لأجسام مميزة لهذا المرض وتعرف بأجسام مرض الاسبستوس.

وعند فحص هذه الأجسام مجهريا يتضح لنا أنها عبارة عن عصى طول كل منها ٢٠٠ ميكرون ومنتفخة الأطراف وهذه الأجسام تترسب حول ألياف الاسبستوس. ويصاحب التليف الرئوى ضيق تنفس وسعال إفراز لبصاق غزير.

بالإضافة إلى زرقة بالوجه وتضخم بأطراف الأصابع وتكور بالأظافر مع سماع لغط رئوى دقيق فوق قاعدتى الرئتين ويحتوى البصـــاق علـــى هـــذه الأجســـام الاسبستوسية المميزة ويعتبر وجود هذه الأجسام دليلا على الاصابة بهذا المرض إذا كانت متجمعة فى كتل بالصاق.

- **التغييرات فى صور الأشـــعة :**

عتامة خفيفة منتشرة بالرئة أو ترقط خفيف بقاعدتى الرئتين وقد يظهر ظل القلب اشعة غير محدد وحدود الحجاب الحاجز غير واضحة.

الوقايـــــة :

١- منع الأتربة تماما بإستخدام الثقب الرطب فى المنـــاجم وتوفـــير المـــراوح الشـــافطة والتهوية الكافية المانعة لتسرب الغبار لجو قاعات العمل.

٢- حظر التنظيف اليدوى لأسطوانات آلات التمشيط فى عنابر أنسجة الاسبستوس.

٣- توفير أجهزة تنفس للعاملين بالتنظيف ويعملون بقاعات مليئة بغبار الاسبستوس.

أما النوع الثالث من الامراض الترابية الرئوية فهو البسينوزيس.

البيســـــينوزيـــس (سل الحلاجيــن)

- **بيئـــة المـــــرض :**

يحدث بين المشتغلين بالصناعات القطنية وقاعات القطن وآلات نـــدف القطـــن أو تمشيطه حيث تتم عمليات الغزل.

• **الحالة المرضـيـة :**

إلتهاب شعبى مزمن مصحوب بنفاخ بالرئتين واعراضه ضيق مطـــرد بـــالتنفس يتخذ فى بعض الأحيان صورة اربو ويصحبه سعال وإفراز قليل من البصاق فى بادىء الأمر والحالة المبكرة تسمى (حمى يوم الأثنين) لأن العامل يجد صعوبـــة فى التنفس عند عودته للعمل يوم الأثنين بعد عطلة نهاية الاسبوع او بعد إنتهـــاء إجازته بعيداً عن العمل.

فى بادىء الأمر يختفى ضيق التنفس سريعاً ولكن بعد مضى سنوات تزداد حـــدة الحالة حتى تصل لعسر شديد بالجهاز التنفسى respiratory System وقـــد يمـوت العامل بعد ٢٠ عاما.

وتحدث الوفاء نتيجة هبوط بأيمن القلب.

الوقايـــة :

١- تغطية الآلات مع تركيب مراوح شفط بمخازن القطن وقاعات الندف.

٢- رش محلول مكون من ١٪ زيت معدنى على قادوس فتح بالآت القطن وهذه الطريقة تقلل من تولد الغبار ولا تقلل من جودة خصلات القطن الخارجة من آلات التمشيط لأن أغلب الرتب يكون قد أمتص قبل هذه العملية الأخيرة وللاسف نجـــد أن كثـيراً مـــن مصانع غزل القطن لا تتوفر فيها التهوية الكافية نتيجة إزدحام عنابر الإنتاج بـــالآلات وبالتالى إزدياد تركيز الآتربة بالجو.

٣- توفير وسائل تكييف الهواء ووسائل التخلص من الأتربة ووسائل التكييف تشمل التحكم فى درجة الحرارة ودرجة الرطوبة وحركة الهواء.

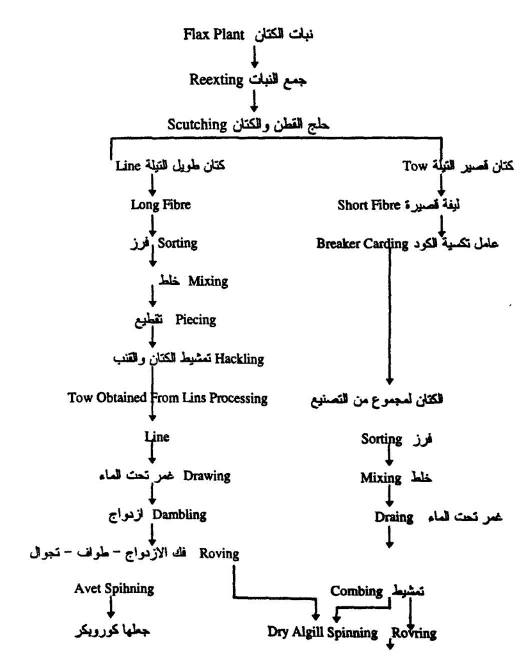
٤- الإشراف الطبى الدورى والمستمر من أهم الوسائل الوقائية ومن الضـــرورى توقيـــع كشف طبى إبتدائى دقيق على العمال قبل إلتحاقهم بالعمل وإستبعاد من لديـــة إســـتعداد للإصابة بمرض سل الحلاجين وكذا إستبعاد العمال الذين يتنفســـون مـــن افواههـــم أو العمال الذين يتميزون بتشوه عظام الأنف أو أعوجاج بالحـــاجز الأنفـــى أو الحلمـــات الأنفية أو تضخم اللوزتين أو لحمية الأنف وكذلك عند ضيق إنفراج الصـــدر عـــن ٣ بوصة.

٥- ضرورة إرتداء الأقنعة الواقية والتنفس من الفم.

٦-ضرورة تغيير العمال المصابين بمهن أخـــرى أو بمصنـــع يقـــوم بتطبيـــق الوســـائل والإحتياطات الواقية.

نباتات الكتان وصناعة نسيج الكتان Flax and Binen Industry

الزراعة:- يزرع فى أرض رطبة وجو رطب للحصول على أعلى انتاجية لذا يزرع فـى البلاد المعتدلة التى يتميز بمعدل سقوط أمطار معتدل ويتميز الاتحاد السوفيتى سابقا وبولندا وفرنسا وتشيكوسلوفاكيا وتركيا ورومانيا وألمانيا الديمقراطية سابقا واليابان وهولندا. ويتم بذر البذور فى مارس أو أوائل أبريل ويمكث ١٠٠ يوم فى الأرض حيثيتـم جنيـه فـى منتصف يوليو ويتراوح ارتفاعه بين ٦٠ - ١٢٠ سم. ويتم حصاده ميكانيكيا ويتـم حـزم السيقان Stalks Bundles.



غزل بلهب Net Spining	تجفيف Drying	Realing
خيط Yalln	Winding	تجفيف Drying

صناعة الكتان Bleaeline, Clyening

مخاطر الصناعة:-

من المحتمل حدوث أنواع من الحوادث بسبب تعدد الآلات المستخدمة مثل ورافيل السحق وماكينات القطع التى تحدث جروح قطعية لذا يجب حماية الأجزاء المتحركة بحواجز واقية وتدريب العمال على الاستخدام الأمن لها كما أن أتربة مصاحبة لنبات الكتان تسبب حى الكتان وكحة النساجين.

ويظهر الشكل مقارنة بين مستويات غبار الكتان والبسينوزس

المهنة	تركيز نسبة الغبار الكلى مجم/م ٣	البسينوزس (٪)
عمال عمليات التجهيز الأولى	٦,٧	٤٤
عمال التجهيز	٢,٧	٣٠
عمال التشطيب الرطب	,٦	٣,٦
عمال آخرين	١,٤	,٧

ان التحكم فى الغبار أهم خطوة فىالصناعة. أن المعالجة الناجمة للبسينوزى لم يتم التعرف عليها حتى الآن والفحص الطبى الدورى على مدى العام ضرورة للوقاية من مخاطر الكتان كما أن التهوية السليمة ضرورية للتخلص من التراب المتطاير بجو العمل.

والضوضاء مشكلة أساسية فى جو العمل بالآلات خاصة عملية النسيج وذلك بإستخدام حوائط خاصة للصوت والأسقف والأرضيات وتركيب كواتم الذبذبة أسفل الآلات. وعزل العمليات الصناعية عملية ضرورية وكذا استخدام القواطيع لانقاص الضوضاء. واستخدام سماعات منع الضوضاء وسدادات الأذن.

وخلاصة القول فإن القضاء على الضوضاء والتراب بجو العمل ضرورة صحية فى علاج مشكلة الكتان.

بودرة التلك

تركيبها الكيميائى سليكات المغنسيوم المائية وصيغته $(Mg, Fe^{+2})_3\ Si_4O_{10}(H_2O)$ ويتراوح التركيب الكيميائى كما يلى :

٦٣٪ SiO_2 – ٣٢٪ MgO – ٥٪ H_2O والألمنيوم يتواجد بكميات ضئيلة أما كلمة تلك فتعنى مجموعة من المعادن بتركيب يتراوح بين التركيب النظرى إلى تركيب المغنسيوم علاوة على السليكات.

التواجد:- كندا والولايات المتحدة وجبال الألب ومناطق البيرين وشمال غرب ايطاليا وكذا الصين والهند واليابان ودول اسكندنافيا وجنوب افريقيا والاتحاد السوفيتي سابقا.

الاستخدامات:- الملمس Texture والتماسك والتواجد الليفي والقشري Fibnous and Flaky يؤهلها للاستخدام في مساحيق التجميل ومستحضرات الزينة وكذا في صناعة البلاط والبورسلين والأجهزة الكهربية.

الأنتاج:- يستخرج من تحت سطح الأرض والمحاجر والمناجم وتستخدم عمليات التعويم لحصول عليه نقيا بلا شوائب أما التلك الصناعي فيطحن بعد فصله أما ذلك المستخدم في عمليات التجميل فيتم تصنيفه يدويا Hand Sorted ويتحل Screened ويطحن تماما ويتحلل من خلال قماش حرير Bolted Through Silk Cloth.

المخاطر:- أن الأتربة من أصل صناعي أو تجاري لم يتم التعرف على آثارها السيئة على الرئتين وذلك خلال آواخر القرن ١٩ أما خلال النصف الأول من القرن حيث تم التعرف على الأمراض الرئوية الناتجة عنه واستنشاق للتلك دائما خاصة التلك المستخدم في المجالات ذات الأهمية الصناعية والتجارية مثل تلك المحتوية على ترموليت ، سربنتين ، أنثوفيليت أو أي معادن شبيهة أعراض أمراض الغبار الرئوية الخاصة Symptomatic Pneumoconiosis وعلاوة على هذا المرض فإن أعراض مرضية ذات خواص ليفية Fihbrgenic Properties يسبب آثار السليكا الضئيلة الموجودة كشوائب لكن التلك النقي قد لا يسبب أمراض الغبار الرئوية. وقد يكون السبب أن الترموليت (١,٥٪ جير - ١٥٪ أكاسيد حديد - ٤٪ أكاسيد المنيوم) في خليط التلك هو العامل المهني الرئيسي في الندب المميزة Characteristic Lesions التي يراها الطبيب في أمراض الغبار الرئوية للتلك. كما أن أثر التلك النقي والانثروفيليت لم يقيم تماما. أن ظهور الأورام في الجهاز التنفسي ذو صلة بالتعرض لغبار التلك في الصناعة. وتم التيقن أن الوفيات النسبية لسرطان الرئة والغشاء البلوري المحيط بالرئة بين عمال التك يماثل ٤ أمثال العمال غير المعرضين لكن العلاقة الوثيقة بين الاصابات الناتجة عن التعرض للتلك وغباره وسرطانات الرئة لم تتحدد تماما. وبالرغم من ذلك فان وجود آثار معدنية وسليكات مختلطة في غبار التلك المستنشق في عمليات الصناعة من المحتمل أن يؤدي إلى العوامل الأولية المسببة. أن أعراض أمراض الغبار الرئوية الخاصة تم ملاحظتها في ٦عمال معرضين لمدة ٢٣ عام في المتوسط بغبار التلك المشوب بالترموليت والأنثروفيليت وقدر ضئيل من السليكات الحرة.

الأعراض المرضية الناتجة من التعرض للتلك:-

ان الأعراض الأكلينيكية الرئيسية تتمثل في كحة مزمنة ذات افرازات ونفس متقطع بإستمرار وتضاؤل أصوات الشهيق والزفير والتمدد المحدود للقفص الصدري ومتداخله

Diffuse Rales وكذا اعضاء لطراف الاصابع كما أن أشعة X توضح درجات متباينة من نقط سوداء inter stitialin Filtration فى منتصف الرئة وقاعدتها بينما الوضع الطبيعى أن تكون الصورة بيضاء واضحة بلا نقط سوداء Shadows كما أن قمم الرئة Apices تكون نسبيا سليمة ويلاحظ وجود تضخم أو امتلأها هوائي وفى درجات متباينة فى الرئة عموما وفى بعض الحالات فان الحافة اليسرى للقلب غير واضحة نسبيا كما أن هناك أمرا رئيسيا تم ملاحظته وهو وجود عتامات فى منطقتى الحجاب الحاجز والفحص الميكروسكوبى لنسيج الرئة يوضح تليفا يحتوى على خلايا كبيرة تمتص أتربة ولذا فهى متضخمة وأخيرا أجسام منحنية لايمكن تميزها عن الاسبستوزى. أما البلورا فتوضح تضخما (تخانة) ليفيا Fibrotic Thickening ويلاحظ أن التليف العقدى أصبح سطحى وهذا مرده السليكا الحرة الموجودة بالتلك. وتضخم الرئتين وفشلهما Cor Pulmonale غالبا هو العامل الرئيسى لموت المصاب.

ان اختبارات وظائف الرئة التى تمت على مجموعة من عمال مناجم التلك وعمال الطحن المعرضين لمدة ٢٣ عام لتلك مختلط بالترموليت والانثوفيليت أوضحت ووجود خلل تنفسى محدود وغير محدود Restrictive and Obstractive متصل بإنتشار مشوش لطاقة أول أكسيد الكربون ٢٥ عبر حاجز الحويصلات الهوائية Alveolor Membrane.

الاجراءات الوقائية:-

١- ترطيب مناطق الإستخراج ٢- التهوية الكافية ٣- مهمات الوقاية الفردية
٤- الفحص الطبى الدورى للعمال المعرضين لغبار التلك مثل أشعة X .
٥- لختبارات وظائف الرئة ورسم القلب الكهربى عند الضرورة.

غبار القطن (البيسينوزيس - سل الحلاجين)

- **بيئة المرض :**

يحدث بين المشتغلين بالصناعات القطنية وقاعات القطن وآلات ندف القطن أو تمشيطه حيث تتم عمليات الغزل.

- **الحالة المرضية :**

إلتهاب شعبى مزمن مصحوب بنفاخ بالرئتين واعراضه ضيق مطرد بالتنفس يتخذ فى بعض الأحيان صورة اربو ويصحبه سعال وإفراز قليل من البصاق فى بادىء الأمر والحالة المبكرة تسمى (حمى يوم الأثنين) لأن العامل يجد صعوبة فى التنفس عند عودته للعمل يوم الأثنين بعد عطلة نهاية الاسبوع او بعد إنتهاء إجازته بعيداً عن العمل.

فى بادىء الأمر يختفى ضيق التنفس سريعاً ولكن بعد مضى سنوات تزداد حـــدة الحالة حتى تصل لعسر شديد بالجهاز التنفسى respiratory System وقـــد يمـــوت العامل بعد ٢٠ عاما.

وتحدث الوفاة نتيجة هبوط بأيمن القلب.

الوقايـــــة :

١- تغطية الآلات مع تركيب مراوح شفط بمخازن القطن وقاعات الندف.

٢- رش محلول مكون من ١٪ زيت معدنى على قادوس فتح بالآت القطن وهذه الطريقة تقلل من تولد الغبار ولا تقلل من جودة خصلات القطن الخارجة من آلات التمشيط لأن أغلب الرتب يكون قد أمتص قبل هذه العملية الأخيرة وللاسف نجـــد أن كثـــيراً مـــن مصانع غزل القطن لا تتوفر فيها التهوية الكافية نتيجة إزدحام عنابر الإنتاج بـــالآلات وبالتالى إزدياد تركيز الآتربة بالجو.

٣- توفير وسائل تكييف الهواء ووسائل التخلص من الأتربة ووسائل التكييف تشمل التحكم فى درجة الحرارة ودرجة الرطوبة وحركة الهواء.

٤- الإشراف الطبى الدورى والمستمر من أهم الوسائل الوقائية ومن الضـــرورى توقيـــع كشف طبى إبتدائى دقيق على العمال قبل إلتحاقهم بالعمل وإستبعاد من لديـــة إســـتعداد للإصابة بمرض سل الحلاجين وكذا إستبعاد العمال الذين يتنفســـون مـــن افواههـــم أو العمال الذين يتميزون بتشوه عظام الآنف أو أعوجاج بالحـــاجز الأنفـــى أو الحلمـــات الأنفية أو تضخم اللوزتين أو لحمية الأنف وكذلك عند ضيق إنفراج الصـــــدر عـــن ٣ بوصة.

٥- ضرورة إرتداء الأقنعة الواقية والتنفس من الفم.

٦-ضرورة تغيير العمال المصابين بمهن أخـــرى أو بمصنـــع يقـــوم بتطبيـــق الواســـئل والأحتياطات الواقية.

٢١- الجمرة الخبيثة (انثراكس)

الجمرة الخبيثة مرض يصيب الانسان وبعض الحيوانات بميكروب الانثراكس والماشيه أكبر مصدر للعدوى ويصاب الانسان نتيجة التعرض للمواد المحتوية على الباثيلات المعدية كما هو الحال فى العمال الزراعيين والأطباء البيطرين والجزارين وعمال الدباغ أو التعرض للمنتجات الحيوانية الجافة مثل الجلود والشعر والصرف والقرون والحوافر والعظام على حويصلات الباثيلات.

العدوى:- تختلف العدوى كالتالى:-
١- قد تكون جلدية وتسمى البثرة الخبيثة وهى الأكثر شيوعا.
٢- قد تكون رئوية وتسمى مرض فرازى الصوف.
٣- قد تكون معدية وتلك نادرة الحدوث.

الأعراض:- Symptoms
تسمم حاد وصداع ورعشة وآلام بالأطراف وغثيان وقيء وهبوط علاوة على الأعراض الموضعية وهذه تعتمد على موضع وقوع العدوى.

وبالنسبة للبثرة الخبيثة تحدث العدوى خلال أجزاء الجلد المكشوفة ويظهر ثؤلول أحمر أكال خلال من ١-٤ يوم ويزداد حجمه ويسود مركزه وتحيطه حويصلات صغيرة ويصاحب ذلك تضخم وألم بالغدد الليمفاوية وفى حالة اصابات الوجه والرقبة يظهر تورم شديد حول البثرة مما يسبب خطرا على حياة المصاب.

العلاج:- استخدام البنسيلين أدى لخفض الوفيات للعمال.
أما الانثراكس الرئوى فيسبب تسمم شديدا مصحوبا بزغلله وميل للنوم وضيق التنفس وهبوط شديد وقد يموت المصاب نتيجة لانتشار الميكروب بالدم دون ظهور الأعراض والظواهر الموضعية وأحيانا يظهر المرض على هيئة التهاب رئوى مع افراز بصاق رغوى ملوث بالدم والتشخيص المبكر للمرض واستعمال البنسلين ينقذ المريض حتى لو ظهرت الباشيلات بالسائل الشوكى.

الوقاية:-
١- تطهير كل المواد الملوثة المستوردة مثل بخار الماء مع شعر الجياد بحيث لاتزيد درجة حرارة البخار عن ٢٣٠°ف.
٢- استعمال أجهزة الشفط المتجهة لأسفل بالمصانع والمعامل.
٣- تحذير العمال من الاصابة مع الابلاغ الفورى عن أية حالة عند بدء حدوثها لعلاجها بسرعة وذلك باستخدام الملصقات الملونة.

٤- ضرورة توقيع الكشف الطبى الابتدائى والدورى علىالعمال وعلاج الحالات المشتبه فيها.
٥- وقد استطاع أحد المهندسين الانجليز "د/ كارينج" ابتكار طريقة لقتل كل حويصلات الجمرة الخبيثة فى أية كمية شعر أو صوف دون الاضرار بالمادة نفسها أو بالعمال وتتلخص العملية كالآتى:-
أ - توضع البالات على رصيف خاص حيث تحملها بعض الآلات تلقائيا الآلة تنتج البالة وهذه الآلة مزودة بجهاز لاقتصاص الأتربة الموجودة.
ب- يمرر الصرف بعدة أحواض كبيرة بواسطة أذرع صلب غير قليل للصدأ وكل كمية شعر تمر بخمسة أحواض.
جـ- ملأ الحوض الأول والثانى بمحلول كربونات صوديوم ($\frac{1}{2}$ ٢٪) يحتوى على قليل من هيدروكسيد الصوديوم ودرجة حرارة المحلولين بين ١٠٢ - ١١٠°ف وتقلب المادة باستمرار فى هذه الأحواض وبين كل حوض وآخر يتم عصر الشعر أو الصوف فى اسطوانات للعصر وعليه تصبح الحويلات معرضه وسهلة للقتل.
٢- الوضان الثالث والرابع يحتويات على محلول فورمالدهيد ٢٪ عند ١٠٢ - ١٠٥°ف.
٣- الحوض الخامس يحتوى على ماء نقى فى نفس درجة الحرارة لازالة والفورمالدهيد العالق بالمادة ثم تمرر المادة خلال اسطوانات العصر وتجفف بتيار فى ١٦٠°ف .
٤- تعبأ المواد فى بالات زنة الواحدة ٣٧٥ رطل ولكن هذه الطريقة ناحجة فى قتل باشيلات الجمرة الخبيثة.

ملحوظة:

من الضرورى مراقبة تركيبه المحاليل بالأحواض وكذا ضبط درجات الحرارة وكذا لختبار المادة قبل العملية وبعدها للتأكد من كفاية العملية.

٢٢- السقاوة Glanders

مرض معدى يصيب من يعمل برمم الحيوانات وقد يكون حادا أو مزمنا.

المسببات:- كائن حى متناهى الصغر من نوع البروسيلا ذو نهايات مستديرة ٢-٣ ميكرون طولا، ٥ ميكرون عرضا.

الوبائيات:- مرض بيطرى يصيب الرجال خاصة وسببه الحصان - البغل - الجحش ، الجمال - وتحدث العدوى فى الحيوانات عندما تتغذى على طعام ملوث أو ماء وقد يحدث فى عدة صور مختلفة حادة - مزمنة - كامن وذو أعراض.

الأعراض:-

أن مرض السقاوة عندما يصيب الرجل يصبح حادا ولكنه فتاك أو مزمن يبقى عدة شهور أو أعوام ونادرا ما يسترد الرجل صحته وتستغرق فترة الحضانة In Cubation Period مابين ٢-٣ يوم ولكن قد تزيد عن ذلك ويحدث المرض Onset of Disease برعشة Shivering حيث تصبح درجة الحرارة ٣٨ - ٣٩°م وصداع وألم بالعضلات. وتذبذب درجة الحرارة ويصاحب ذلك ألم بالمفاصل ثم تتضح وتظهر نتوءات أرجوانية حمراء Reddish Purple Popule مصابة بمساحة حمراء Erysipelous Reddening ثم لا تلبث أن تتقيح مكونة فى النهاية قرحة. ويحدث التهاب رئوى Pneumonia مصحوب بكحة وافراز بصاق دموى أيضا Expectoration of Bloody Sputum. أما اصابات الحاجز الأنفى Nasal Septum فتكون التهاب صديدى أخضر اللون Purulent Gveenish Secretions احيانا فى دم Blecked Intl blood كما تحدث نفس الأعراض فى الغشاء المخاطى البطن للفم. ويزداد المصاب سوءا وتتدهور الحالة مصحوبة بالتهاب صديدى Aggrevated Purellent فى المفاصل واسهال واضطراب قلبى ثم تصبح النتيجة مميتة كما أن التحسن يكون مصحوب بنكسات أو تدهور الحالة الصحية والعكس صحيح والوضع الأكثر شيوعا هو الجلدى Cytaneous الذى يتحول فيما بعد إلى تقرحات أرجوانية بقشرة وتشفى ببطء لكنها تترك ندبا كبيرة Large Scars وهنا فى بعض الأعراض الأخرى مثل التهاب الغشاء الليمفاوى وخراريج بالعضلات وتضخم الغدة الليمفاوية Lymphadenitis وتحدث النكسة والتدهور يصيب المريض وهذا أمر شائع ولكن النتيجة مهلكة بنسبة ٥٠٪.

التشخيص Diagnosis

هناك ٣ أمور هامة لتشخيص مرض السقاوة هى:-

١- الفحص الاكلينكى ٢- التاريخ الوبائى

٣- خاص التحليل المعملى وهو أهم الخطوات على الاطلاق للبصاق والدم والصديد والغشاء المخاطى للتقرحات الداخلية والخارجية ومحتويات العقد المغلفة أو الخراريج.

الوقاية:-

عندما يجتاح وباء السقاوة مكانا فيجب حقن جميع الخيل بالمصل المضادة فإذا ثبت أن إختبار السقاوة ايجابى فيجب دمج الجميع ويجب دفن الجثث وردمها بمسحوق هيبوكلوريت الكالسيوم مع تطهير الأدوات المستخدمة وعزل الحيوانات التى تعطى نتيجة ايجابية لاختبار السقاوة Mallein Test وتعتبر الحيوان سلبى لذا فان اختبار الحيوان لمدة ٣ مرات على مدى ٦ أيام. أما الأفراد الذين يعانون من هذا المرض فيجب أن يبقوا تحت الملاحظة الطبية لمدة ٢١ يوم.

والأفراد الذين يخالطونهم يجب ان يبقوا تحت الاشراف الطبى ويجب تطهير عنابر المستشفيات التى تضم هؤلاء المرضى وحتى الآن لم يتوصل العلم الحديث إلى فاكين مناسب ضد السقاوة والاجراءات العلاجية لا يوصى بها لعلاج السقاوة فى الحيوانات.

العلاج:-

مرضى السقاوة يجب ان يتناولوا علاجا طبيا عنيفا (غذاء صحى طيب Rich diet) واشراف طبى دقيق والعلاج الطبى الحديث يؤكد أن هذا المرض قد اصبح تحت سيطرة الإنسان خاصة عند استخدام السلفوناميدات والمضادات الحيوية على المدى الطويل.

٣- مرض الدرن أو السل Tuberculosis

داء عضال ومرض وبيل يحطم صحة الانسان، والعامل الاقتصادى القومى ومن الأهمية بمكان معرفة كل ما يتصل به للوقاية. والعلاج ينقسم إلى قسمين:-

١- النوع الرئوى ٢- النوع غير الرئوى

وهناك مقولة تقول أن الهواء النقى والشمس الساطعة هى عدو السل اللدود. وقد يصيب الإنسان فى أى عمر لكنه يصيب الشباب والأطفال ولكن الشيوخ والكهول أقل اصابة. وهو يصيب الأنسان والحيوان "البقر" والخنازير والأرانب وفى بعض دول أوربا فإن ثلث الأبقار مصابة بالدرن.

جراثيم الدرن:- جراثيم الدرن 'Bacillus Tuberculosis' هى عصيات الدرن ويطلق عليها أحيانا اسم عصيات كوخ Koch's Bacillus نسبة للعالم الألمانى روبرت كوخ مكتشفها.

وهناك ٤ جراثيم متشابهة فى شكلها ولكنها مختلفة فى خواصها البكتريولوجية كما تختلف فى حيواناتها الأصلية وهى:-

١- النوع الآدمى Human Type

٢- النوع البقرى Bovine Type ويصيب الجاموس والخنازير وحيوانات أخرى كثيرة.

٣- نوع الطيور Avian Type ٤- نوع الأسماك Gold Blooded

والنوعين الأخيرين لايصيب الإنسان والنوع الرئوى من الدرن يتسبب من النوع الدمى من عصيات الدرن بنسبة لكثر من ٩٩٪. عدوى السل الرئوى لاتحدث إلا نادرا جدا من الحيوان للانسان وعادة ماتحدث من انسان لإنسان أما الدرن غير الرئوى فى الانسان فقد يصاب به الشخص إما من حيوان مصاب أو من شخص مريض، وفى درن الأمعاء والاحشاء بالبطن "كالكبد والطحال" ودرن من الغدة الليمفاوية مثلا يسبب النوع البقرى من

ميكروب الدرن ٥٠٪ منها والنوع الأولى ٥٠٪ ودرن العظام والمفاصل والسحايا والجهاز البولى يسبب النوع البقرى نحو ٢٠٪ منها والنوع الأولى ٨٠٪.

وميكروب الدرن ايا كان نوعه يعتبر من الميكروبات القوية فالجفاف لا يقتله سريعا كغيره من الميكروبات فيعيش فى البصاق بعد جفافه لشهرين. لذا يحمل عدواه الغبار المتطاير من الأرض الملوثة ببصاق مرضى السل. كما أن المحاليل المطهرة العادية لاتنقله سريعا مالم تكن نسبة المطهر أكثر من المعتاد ($\frac{1}{100}$ محلول السليمانى بدلا من $\frac{1}{2000}$).

إذن هذا الميكروب يشبه تقريبا الميكروبات ذات البذور كعصيات الحجر الخبيثة وان كانت الأخيرة أقوى منه وتحتاج إلى ($\frac{1}{500}$ محلول سليمانى). ومكان الجرثومة بالجزء المصاب من الجسم وفى الافراز الخارجى من الجزء المصاب فإذا كان المرض من النوع الرئوى فهى فى مخاط السعال والبصاق واللعاب والرذاذ وعلى الشفتين وإذا كان المرض بالامعاء ظهرت العصى بالبراز والكلى والبول وإذا كان المريض مصاب بخراج درنى أو التهاب. دانى بالمفاصل أو الغدد الليمفاوية وجدت الحصيات فى الصديد الموجود بتلك الاصابة.

وقد يفرز المصاب بالدرن افرازات خالية من الحصيات خاصة اذا كان المرض بالدور الأول الذى تكون فيه الدرنات التى يسببها المرض مازالت مغلقة أو فى الادوار التالية اذا انغلقت الدرنات بسبب بدء شفائها أو لاى سبب آخر لذا فإن تشخيص الدرن الرئوى يجب عمل ٣ بحوث على الأقل للتأكد من الحالة وهى ما يأتى:-

١- فحص البصاق بكتريولجيا ٢- فحص طبى دورى

٣- فحص الصدر بالأشعة بواسطة طبيب أخصائى فإذا وجد البصاق ايجابيا فذلك دليل على وجود المرض. أما اذا كان سلبيا فلا يمكن الجزم بعدم أ و وجود المرض مالم يثبت ذلك بفحص الأشعة خاصة والفحص الطبى العادى.

الطرق المسببة للعدوى:-

١- **الجهاز التنفسى:** مباشرة من المصاب الجلوس معه فتره طويلة أو النوم معه أو تقبليه فىفمه أو وجهه أو غير مباشرة. باستخدام مناديل ملوثة أو أدوات طعام أو كتبة أو لعبه أو استنشاق غبار ملوث بآثار البصاق.

٢- **الجهاز الهضمى:** عن طريق لبن غير معقم ومنتجت ألبان مصدرها جاموسة أو بقرة مصابة بالدرن أو ابتلاع المصاب بالدرن الرئوى لبصاقه فيعدى رئته فى أجزائها أخرى من جسم غير الرئة مثل الأمعاء والبريتون والميكروب فى كل الأحوال يكون من الأدمى أما العدوى بالتنفس وبالنوع فهى الأولى وحده.

٣- طريق الجلد: يحدث خاصة اذا كان بالجلد جرح أو خدش أو سلخ ثم لامس مادة درنية ومن أمثلة ذلك الجزارين أو الأطباء البيطرين أو الممرضات والخدم المشتغلين ببصاق المرضى وصديدهم اذا لم يعتنوا بمنع تلوث أيديهم المجروحة أو تطهيرها باستمرار. وأغلب اصابات الجلد بميكروب الدرن البقرى وهما اصابات مزمنة.

العوامل المهنية للعدوى وانتشارها:-

١- **ضعف الجسم:** سوء التغذية والفقراء أكثر إصابة بالمرض من الاغنياء والاجهاد وقلة النوم وادمان الخمور والتعرض للبرد والاصابة بأمراض الحصبة والسعال الديكى والانفلونزا والتيفود ومرض السكر وتليف الكبد وأمراض الكلى والقلب.

٢- **سوء الوسط المحيط بالانسان:-** ويقصد بها البيئة كأن تكون رطبة باردة أو مظلمة لايدخلها ضوء الشمس أو سيئة التهوية لقلة نوافذها أو مزدحمة بالسكان وهذا العامل مع سوء التغذية أهم العوامل المهيئة للعدوى.
لذا فالدرن ينتشر بالاحياء الفقيرة أكبر من الاحياء الراقية.

٣- **الصناعات المتربة:** مثل مصانع البرادة والجبس ومناجم الرصاص والذهب ورش السلاح فكهلم معرضون للاصابة بالسل الرئوى لاستنشاقهم ذرات التراب والغبار المتصاعدة من صناعاتهم والغبار يؤدى لتليف الرئة مما يجعلهم أكثر قابلية للدرن لذا يجب العناية بصحة العمال.

٤- **القابلية الدرنية الموروثة:-** لوحظ أن الانسان قد يرث من والديه القابلية لمرض السل وان لم ينتقل اليه المرض ذاته وهو فى بطن أمه ومن مميزاتهم جلد رقيق أبيض وعيونهم زرقاء اللون وأهدابهم طويلة والقفص الصدرى رفيع مستطيل وهؤلاء تسهل اصابتهم بالنوع الرئوى والبعض الآخر يكون جلدهم خشنا وتقاطيع وجوههم عريضة وعظامهم قصيرة وهؤلاء تسهل اصابتهم بأنواع الدرن غير الرئوية.

٥- **السن Age:** الأطفال المراهقين والشبان أكثر اصابة بالدرن من الكهول والشيوخ.

٦- **الجنس Race:** الرجال أكثر اصابة من الأناث وربما السبب كثرة تعرضهم للعدوى خارج المنزل.

٧- **الشعوب People:** بعض الشعوب لهم قابلية للدرن اكثر من سواهم فالسودانيين بمصر والبرابرة والبدو يفتقدون المناعة لديهم من اجدادهم بينما اليهود لكثرة اقامتهم فى المدن واحتكاكهم بالدرن اكتسبوا مناعة بالتدريج والأوربيين اكثر مناعة من المصريين وهؤلاء أكثر مناعة من السودانيين.

أنواع الدرن

الدرن الرئوى	الدرن غير الرئوى
١) الدرن الرئوى الحاد أو الصاعق أو المستعجل.	١) درن البريتون والامعاء والغدة الليمفاوية
٢) الدرن الرئوى المزمن	٢) درن العظام والمفاصل والأنسجة الخلوية تحت الجلد.
	٣) درن الجهاز البولى التناسلى والسحايا المخية والدرن النفسى والدرن الجلدى.

أعراض الدرن الرئوى:-

أ) الدرن الرئوى:- هى نوع من الالتهاب الرئوى أو الالتهاب الشعبى الرئوى وهو أخطر أنواع الدرن ونسبة المرض شديد سريع الانتشار بالرئتين فيموت المريض عادة خلال ٢١-٦٠ يوم لذا يسمى الدرن الصاعقى أو المستعجل Gallopifying "Consumption" ويحدث فى أفراد القبائل أو الشعوب التى لم يسبق لها الاصابة بمرض الدرن "عديمة المناعة" وتوجد الرئة ملوثة بدرنات صغيرة ويتحلل بعضها لكهوف صغيرة.

وأعراض المرض تبدأ عادة فجأة أعراض المادة وليس ببطء كالدرن الرئوى العادى وارتفاع الحرارة وسرعة النبض وقيء وضيق فى التنفس. ويصاب المريض سريعا بالهزال والضعف الشديد وافراز العرق بغزارة ليلا والحرارة مترددة ويصاب بالأعراض الرئوية من سعال وغيره. وقد يصاب المريض بالغيبوبة أو الهذيان "النوع الحاد من الدرن الرئوى" يكاد يشبه فى أعراضه الحميات الشديدة كالالتهاب الرئوى أو التيفود أو التيتنوس.

ب- الدرن الرئوى المزمن:- وهو السل الرئوى المعتاد ويحدث لأغلب المصابين بالمدن والأماكن المزدحمة ويصيب الشباب أكثر من الشيوخ ويندر حدوثه فى الأطفال الصغار وإذا فرض وأصيبوا بالدرن الرئوى من أبويين مسلولين فاصابتهم عادة من النوع الرئوى الحاد الذى يقضى عليهم فى بضع أسابيع. ويبدأ ظهور الدرنات عادة فى قمة أحدى الرئتين "الميني" ويمتد للجهات الأخرى والغدد الليمفاوية والغشاء المحيط بالرئة "البلورا" فتحدث فيها هى الأخرى درنات أو التهاب جاف أو التهاب مع ارتشاح سائل بداخلها.

الأعراض الأولية للدرن الرئوى العادى:-

سعال جاف يستخف به المرء ولكنه يدوم مدة أطول دون شفاء وحمى مسائية مصحوبة بعرق غزير ليلا وعسر هضم وقيء بدون أسباب أو فقر دم مع هزال أو قد يبدأ بشكل وخز صدرى بسبب التهابا جاف بالبلوريا أو التهاب مصحوب بإرتشاح "وجود سائل حول الرئة" أو قد يبدأ بشكل صوت وتهيج بالحلق بسبب لصابة الحنجرة. وقد يمر وقت دون أعراض ثم يحدث سعال مدمم أو نزيف صدرى فيكتشف فجأة لصابته بدرن رئوى.

أعراض الدرن الرئوى بعد تقدم المرض:-

سعال - نزيف رئوى - ارتفاع درجة الحرارة - عرق - هزال - فقد شهية

الوسائل الخاصة بمكافحة الدرن:-

١- **التبليغ Information:-** ويتم لوزارة الصحة فالوقاية خير من العلاج.

٢- **العناية بمرض الدرن:-** مثل مستوصفات الدرن Dispensaries والمصحات Santorium ومستشفيات الدرن وتقدم الخدمة الصحية المناسبة للمريض ويراقب المريض بعد خروجه من كل للتأكد من استمرار تقدمه صحيا والمعاهد الواقية من الدرن ومدارس الهواء الطلق.

٣- **العناية المستمرة بالناقهين من المصحات لمنع الانتكاسة After Care:** وسبب هذا أن انقطاع الأعراض من مريض المصحة ليس معناه الشفاء التام فيجب رعايته بعد خروجه من المصحة لأنه قد ينتكس Relapse خاصة بعد اجهاده بالعمل أو سهر طويل أو تناوله طعام غير كاف.

٤- **التطهير:-** تطهير مستديم أثناء المرض وتطهير نهائى ويتم بإستخدام مطهرات معينة مثل حمض الفينيك (٥٪) أو مركبات الفينول ($\frac{1}{200}$) أو الفورمالين ٥-١٠٪ CH_2O والصابون أو يستخدم مناديل ورق ويتم حرقها فيما بعد فى المستشفيات يتم خلط البصاق مع نشارة الخشب وبترول ثم الحرق أو أتوكلاف "جهاز تعقيم البخار الساخن لتعقيم المناصف ومحتوياتها ثم نفسك.

وإذا كان المصاب مريضا بالسل المعدى فيعدم بحرارة أما مريض السل الجراحى فيحرق القطن الملوث مع تخصيص أدوات خاصة به "ملاعق - شوك - سكاكين - أطباق - فناجيل - أكواب -مناديل - فوط - مفروشات - ملابس - ترمومتر ..." وأهم طرق التطهير المستديم فتح نوافذ الحجرة نهارا وليلا ليدخلها الهواء الطلق والشمس حيث تعم الفائدة المريض والممرض والأقارب وغيرهم.

أما التطهير النهائى فيتم عند الشفاء أو الوفاة أو نقله من المنزل الى المستشفى وتقوم به وزارة الصحة وذلك بنقل المفروشات للتطهير بالبخار ورش المطهرات اللازمة على الأثاث والحوائط وتلتبين المنزل بالجير الحجرى وعلى أدوات المريض وحرق الأشياء الثانوية الرخيصة.

٤- **مراقبة المخاليط:** أهم واجبات المستوصفمراقبة المخالطين فالزائرة الصحية مكلفة بزيارة عائلة المصاب من حين لآخر لشرح طرق الوقاية والعلاج والعدوى وتطلب استشارة الطبيب بالمستوصف لفحصهم جيدا والتأكد من صحتهم ويستمر ذلك طوال فترة تواجد المريض بالمنزل وبعد شفائه أو موته أو نقله للمستشفى.

٥- **التطعيم ضد مرض السل:-** ان استخدام لقاح "طعم" مكون ميكروب الدرن البقرى بعد تخفيف سميته مدة طويلة "باسيل كالت جيران B.C.G" ويعطى للمواليد حديثا مع قليل من اللبن ٣ مرات يوميا بعد يوم فى غضون الأسبوع الأول من الولادة.

الدرن والزواج:- يجب ألا يتزوج مريض السل الا بعد مضى عامين على الأقـل مـن زوال الأمراض والبثق بالفحص البكتريولوجى وفحص الصدر بالأشعة مرارا.

B.C.G: Bacillus Calmette Guerin vacrine made from boine - type tubercll bacilli attemated by repeated culture an a pib-patsta culture medicine.

٢٤- أمراض الحميات المعدية

هى الأمراض التى يمكن أن تنقل من شخص لأخرمباشرة أو عن طريق وسيط وتنشأ عن نقل الميكربات والطفيليات.

مفهوم العدوى بالمرض:-
العدوى تعنى ان كائنا حيا موجود ويتكاثر وقد يكون قادرا على إحداث المرض.

المرض: التفاعل الظاهر بين الكائن الحى والجسم الذى تمت عدواه وعلامات ذلك ارتفاع درجة الحرارة وطفح جلدى واسهال.

ميكانيكية العدوى:- Epedemic Mechanism هناك ٦ عوامل تعتبر حلقات فى سلسـلة العدوى هى:-
١- وجود سبب نوعى مثل ١)البكتريـا ٢)الفيروسـات ٣)الريكتسـيا ٤)الفطريـات ٥)البروتوزوا ٦)الديدان والقدرة على احداث المرض تعتمد على الآتى:-

أ - **السمية:** القدرة على انتاج السموم داخلية وخارجية.
ب- قدرتها على غزو الجسم والتكاثر فمثلا:-

ميكروب التيفود له قدرة غزو كبيرة وسميته قليلة وبعض حالات السالمونيلا ذات سـمية كبيرة وقدرة غزو ضئيلة أما ميكروب الكوليرا فهو سـام جـدا بـدون قـدرة غـزو أو ميكروبات الدفتريا والتيتانوس فكبيرة السمية عديمة القدرة على الغزو.

ثانيا:-
مصادر العدوى Reservesoies : تحتاج كل المسببات النوعيـة للأمـراض لأنسـجة الحيوان لضمور التكاثر لذا تعتبر المملكة الحيوانيـة أهـم مصـادر العـدوى للانسـان. وميكروب التيفود ينمو فقط داخل جسم الانسان.

الإنسان كمصدر للعدوى:-

أ - وهو مريض بمرض واضح طالما كان هناك مخرج للعدوى.

ب- وهو مريض بأمراض واضحة.

جـ- حاملوا الميكروب: وهؤلاء لايظهر أى أعراض عليهم وهم أنواع

حمل ميكروبمخالط "التيفود"	حامل ميكروب تام "التيفود-الكوليرا"
حامل ميكروب مزمن التيفود	حامل ميكروب أثناء فترة الحضانة "الكوليرا"

الحيوان كمصدر للعدوى:-

أ - الفأر: مستودع طبيعى للطاعون

ب- القرد: مستودع طبيعى فى حالات الحمى الصفراء وعدوى الانسان تكون مصادفة.

جـ- الحشرات: بعض أنواع القراد إذا أصيبت بحمى "الروكى مونتين" تظل مصابة بها طول عمرها والأنثى تنقل المرض فى بويضاتها لابنهاتها.

التربة كمصدر للعدوى: بعض أنواع الفطريات تعيش فى التربة.

ثالثا: مخارج العدوى:-

مخارج العدوى تعتمد على مكان وجود السبب بجسم المريض:-

١- البراز: الامراض المعدية التى تصيب الجهاز الهضمى سببها البراز ومن أمثلتها التيفود والكوليرا والدوسنتاريا. والبراز مخرج لبعض الأمراض الفيروسية مثل شلل الأطفال مع أنه يصيب الجهاز العصبى والتهاب الكبد الوبائى مع انه يصيب الكبد.

٢- القيء Voniting :- ليس له دور كمخرج للعدوى الآتى فى حالة الكوليرا

٣- اللعاب Saliva : يستعمل كمخرج فى حالات مرض الكلب

٤- البول Urine : يستعمل كمخرج لبعض الأمراض مثل التيفود والسل والبلهارسيا.

٥- الجهاز التنفسى: رذاذ العدوى الخارج من الأنف والفم أثناء العطس والضحك والكلام.

٦- الصديد Pus

٧- التهاب العين والجلد

٨- المشيمة: بين الأم والجنين كمرض الحصبة الألمانى ومرض انهيار المناعة المكتسبة Aids

٩- الطريق الميكانيكى "الملاريا" وتنتقل عن طريق عضة أنثـــى وبعوضـــة الانوفيلـــس والتهاب الكبد المصلى فيخرج الميكروب عن طريق الحقن والمشارط.

١٠- الجهاز التناسلى: مثل السيلان والزهرى والهربس Herps

١١- دورة التيناسيليم: عند أكل لحم غير مطهى جيدا يحتوى على حويصلاتها.

رابعا: وسائل نقل العدوى:-

١- عدوى مباشرة كالتلاقى المباشر بين الشخص المعدى وغير المعدى دون تدخل طرق ثالث "الوسيط الحى وغير الحى" وتشمل اللمس المباشر:- التقبيل والجمـــاع الجنســى أو ملامسة المريض.

٢- الانتشار عن طريق الرذاذ اذا كانت المسافة لاتزيد عن $\frac{1}{2}$م.

٣- عضة الكلب.

ملحوظة: العدوى عن طريق الرذاذ قد تكون مباشرة أو غير مباشرة فالأولى تحـــدث اذا كان حجم الذرات المتطايرة لا تزيد عن $\frac{1}{2}$مم والثانية إذا كانت ذرات ثقيلة تهبـــط علـــى الأرض وتنتقل عن طريق التراب أو إذا كانت خفيفة يمكن انتقالها عن طريق الهواء.

وسائل نقل العدوى غير المباشرة:-

١- ذرات الهواء الثقيلة والخفيفة.

٢- وسيط غير حى مثل الماء والطعام وأدوات المريض الشخصية وميكروب الانثراكس والتيتانوس تقاوم عوامل البيئة مثل الحرارة والشمس والجفاف.

التربة: تعتبر وسط غير حى وتساعد فى نقل التيتانوس والانثراكس ويرقات الاناســـتوما وتعتبر البلازما والدم وسيط غير حى فى نقل مرض التهاب الكبد المصلى.

٣- وسيط حى: يشمل مختلف الحشرات والقواقع المساعدة على نقل العدوى ويتـــم هـــذا بطريقة ميكانيكية "تراب المنزل" فتلوث قد يصاب بسير على البراز أو الصديد وغذائهـــا بالمواد الملوثة. أو بالطريقة البيولوجية فلابد من دورة للحياة للمسبب النوعى داخل جســم الحشرة أو القوقع فمثلا تمتص الحشرة الدم من المستودع فإذا عضت الحشـــرة مضيـــف جديد مباشرة فإنها لاتعديه. ولكن بعد مضى فترة زمنية يمكنها نقـــل العـــدوى للمضيـــف وخلالها يمر بسبب العدوى ببعض التغيرات الحيوية "وجوفته الانوفيلس" فيجـــب ان تمـــر ١٢-١٤ يوم يتم فيها التكاثر التزاوجى للبلازوديوم فترة الحضانة الخارجية.

٤- تعدد طرق نقل العدوى: فيها سيل الطاعون اذا دخل عن طريـــق عضـــه الـــبرغوث يظهر الطاعون الرملى واذا دخل عن طريق الجهاز التنفسى يظهر الطاعون الرئوى.

٥- مداخل العدوى:-

١) الفم: أمراض الجهاز الهضمى مع الأكل

٢) الفم والأنف: أمراض الجهاز التنفسى.

٣) ميكانيكية: لدغة حشرة أو وخزة حقنة.

٤) الجلد والأغشية المخاطية: الحجرة الخبيثة والتراكوما.

سادسا: العائل المضيف

بعد دخول السبب النوعى للمضيف يمكن أن تتم العدوى ولكن درجة مقاومة المضيف قد تصل لدرجة المتاحة ضد المرض والحالة الغذائية والاستعداد الوارثى.

وأمكن تقسيم الأمراض المعدية للآتى:-

١- أمراض المخالطة مثل الجرب Scabies والتقمل Pediculosis آفات جلدية فطرية Fangal/Skin/Infections عدوى القوباء "التينتيا" Tinea Infections الكانديديه Candidiasis، التراخدما Trachama التهاب الملتحمة البكترى الحاد Acute Bactorial Conjumctivities.

٢- أمراض تنتقل بالأتصال الجنسى Sexually Transumitted Diseases وتشمل:-
السيلان Gonornoe ، الايدز Acquired imunume deficiency syndrorne Aids
التهاب مجرى اليود غير السيلانى Non-gonomhoal Urethristis
داء الوحيدات المشوة Trichomoniosis ، الزهرى Syphilis ، القرحة الرخوة Chancroid

٣- الأمراض التى تحملها الناقلات Vector-borne مثل الملاريا Malaria ، الحجر الاجعة Relapsing Fever الحمى الصفراء Yellow Fever - الطاعون Plague ، البلهارسيا Billharziasis

٤- أمراض يسببها تلوث برازى Discases Caused by Faccal Contimination مثل أمراض الاسهال غير النوعية Diarnheal Diseases Unspecified ، الدوسنتاريا الباسيلية Bacillary Dysentry الأميبيه Amoebiasis
الكوليرا Cholera ، الحمى المعدية Evteria Fever ، التسمم الغذائى Food Poisoning ، شلل الأطفال Polyonyelities ، التهاب الكبد الفيروسى Viral Hepatitis .

أمراض تتسبب عن مخالطة الحيوانات أو منتجاتها:-

داء الكلب السعار Rabies ، التيتانوس Tetanus

الحجرة الخبيثة الانتراكس Anthrax ، الحمى المتوجة Brucellosis

الأمراض المنقولة بالهواء Airborne Disecases مثل Common Cold ،

إلتهاب الحلق Sore Throat ، الانفلونزا Intluenza ،

التهاب الحنجرة والقصبة الهوائية الحادة Aente Laryngotracheitis ،

داء الرئة Bhlumonia ، داء الكورات السجى السيحى الحاملة للدم Haeuloytic

Streptococcal Disease ، أمراض الكورات العنقودية Staphylococcal

Diseases ، الالتهاب السحائى Meniagitis ، الحصبة Measles ،

السعال الديكى Whooping Cough ، الجديرى Chickempox ، القاف Mumps

٢٥- التسمم بالبريليوم

خـواص البريليم :

فلز صلب خفيف اللون أبيض فضى وزنه الـذرى ٩، ورقمـه الـذرى ٤ وترتيـب الألكترونات حول نواته كالآتى (٢،٢).

إسـتعمالاته :

يستخدم لتحضير سبائك النحاس وتوليد الطاقة الذرية، وصمامات الراديـو، وكعـامل مساعد لصناعة البواتق الحرارية والخزف الكهربى.

أعراض التسـمم بالبيريليم :

البريليم وأكسيده وبعض أملاحه تسبب تهيجاً بالجلد والأغشية المخاطية وكذلك أورامـاً خبيثة وخاصة بالرئتين وقد لاتظهر إصابة الرئة إلا بعد شـهور أو أعـوام مـن وقـت التعرض، وتختلف درجة الإستجابة للتسمم بالبريليم ومركباته من شخص لآخـر بدرجـة كبيرة.

يصاحب التعرض لأتربة البريليم من كثرة إفراز العرق أو الاحتكاك إلتهابات جلديـة تصاحبها بثور وتآليل وأورام وهذا الإلتهاب محصور فى الجزء المعرض ويشفى سـريعاً بمجرد وقت التعرض.

أما العين فيحدث إلتهابا بملحمتها وكذا إلتهاب أغشية الأنف والشعب الهوائية وقد ينتج عنه إلتهاب رئوى، كل هذه الأعراض ناجمة من التعرض للأتربة المحملـة بـالبريليم أو أبخرته المتصاعدة من المعدن أو أكسيده أو كبريتاته أو كلوريده أو فلوريده.

ويصاحب إلتهاب الحلق وأغشية الأنف والقصبة والشعب الهوائية إرتفاع طفيف بدرجة الحرارة، وسعال جاف وضيق تنفس، أما الإلتهاب الرئوى فيبدأ تدريجياً ويصحبه قليل من الحمى والسعال وألم خلف القفص وضيق تنفس وقليل من الإفــرازات، ويميــل النبــض للإسراع ولغط على كلتا الرئتين وتنخفض طاقة الرئة الحيوية كثيراً.

وبعد عدة أسابيع من التعرض قد تظهر فى اشعة الصدر غيامات منتشرة بالرئتين وقد أسفر إستنشاق غبار زنك بريليم منجنيز سليكات عن حالات متأخرة من الإلتهاب الرئــوى أو إلتهاب بيريلى مزمن ويتميز بتاخر ظهوره نوعاً.

وقد تمتد الفترة بين إنقطاع التعرض وظهور الأعراض إلى بضعة شهور وقد تصــل خمس أعوام أو أكثر، ويشعر المريض بنقص الوزن وإرهاق شديد وضيق تنفس.

أما عن تلوث الجروح بأملاح البريليم – صناعة مصابيح النيون – فقد يعقبه بعد فترة ظهور ورم حبيبى بالجلد وكذلك أورام مماثلة بالكبد والغدد والأعضاء الأخرى فى حالــة التعرض المزمن.

وإلتهاب الجلد الناجم عن التعرض للبريليم سريع الشفاء ولكن الإلتهاب الحاد للمســالك الهوائية العليا يستمر فترة زمنية قصيرة ولكن الإلتهاب الرئوى الحاد قد يستمر لعدة شهور طويلة ومثل هذا الإلتهاب يميل للتقدم سواء للشفاء التام أو الوفاة وتبلغ نسبة الوفيات فــى مثل هذه الحالة ١٠٪.

أما الإلتهاب الرئوى المتأخر فإن ٣٣٪ من الحالات تشفى، ٣٣٪ يصاب بعجز دائــم ، ٣٣٪ يموت.

الصناعات التى تستخدم البريليم :

١- عمال سبك النحاس بالبريليم. ٢- عمال تشكيل السبائك. ٣- مصابيح النيون.

الإحتياطات الوقائيــــة :

١- عند زيادة نسبة البريليم عن ١٠٠ ميكروجرام فى كل متر مكعب هواء يحدث التسمم لذا يجب ألا تزيد نسبة تركيز البريليم فى الجو عن ٢ ميكوجرام فى كل مــتر مكعــب هواء.

٢- ضرورة إمداد العمال بالملابس الواقية وتوفير وسائل النظافة.

٣- صرف المياه المتخلفة عن المصانع والملوثة بالبريليم بطريقة مأمونة.

٤- تسجيل حالات التسمم ووزن الأفراد المعرضين كل شهر وعمل أشعة صدريــه لكــل منهم كل سنة على الأقل.

- علاج المصابين مع إبعادهم حتى تمام الشفاء.

٦- ضرورة التخلص من المصابيح المكسورة بتحطيمها تحت الماء ودفن قطع الزجاج المتخلفة تحت الأرض.
٧- عدم السماح للعمال بالعودة سريعاً للعمل إلا بعد تمام الشفاء.
٨- إستخدام مركبات البنسلين والستربتوميسين لعلاج المضاعفات فقط مع التأكد من خلو الصدر من أى أثر غير طبيعى.

٢٦- التسمم بالسيلينيوم ومركباته

السيلينيوم:-

لافلز يوجد فى عدة صور تأصلية وفى الحالة الصلبة يوجد السيلينيوم المعدنى "الرصاصى" والأحمر والأسود ورقمه الذرى ٣٤ وتترتب الالكترونات حول النواة كالآتى: ٢ ، ٨ ، ١٨ ، ٦ (٤،٢) والوزن الذرى ٧٩ وله عدة نظائر أوزنها الذرية ٧٤ ، ٧٦ ، ٧٧ ، ٧٨ ، ٨٠ ، ٨٢ والكثافة ٤,٨ جم/سم٣ ونقطتى انصهاره وغليانه ٢١٧,٤ ، ٦٨٤°م وجهد تأينه ٩,٧٥ الكترون فولت.

السيلينيوم فى الصناعة:-

قد يتعرض لاحتمال التسمم بالسيلينيوم العمال المشتغلين بالصناعات والأعمال الآتية:-
- صناعة بعض أنواع السبائك
- صناعة بعض أنواع الألوان والأصباغ والبويات والاشتغال بها أو أزالتها.
- صهر وسباكة ولحام المعادن المحتوية على السيلينيوم.
- خلط الزجاج وتلوينه
- صناعة سبائك الصلب
- صناعة المطاط.

طرق الاصابة بالتسمم:

طريق التنفس: - استنشاق غبار يحتوى على السيلينيوم - استنشاق أبخرة السيلينيوم

طريق الجلد: - ترسب ابخرة أو أتربة السيلينيوم على الجلد
- تشرب الملابس بغبار السيلينيوم

طريق الفم:
- تلوث الطعام لحفظه أو تناوله فى أماكن العمل
- تلوث الأيدى وإهمال غسلها قبل الأكل

الأعراض والصور المرضية:
- التهابات الجلد
- إصفرار الوجه

- اضطراب الهضم وتغليف اللسان وطعم معدنى فى الفم ورائحة الثوم فى النفس والعرق.
- التهابات الأنف والحلق - اضطراب الأعصاب

طرق الوقاية من التسمم:

أورد القانون الأحكام الكفيلة بوقاية العمال من التسمم بالسيلينيوم وذلك باتخاذ الخطوات الآتية:

- تعريف العامل بما يتضمنه العمل من مخاطر أو اضرار وطرق الوقاية منها.
- عزل العمليات أو الخطوات التى ينتج عنها كميات كبيرة من الأتربة والأبخرة.
- توفير التهوية الكافية بالوسائل الطبيعية أو الصناعية.
- استبدال عمليات التداول اليدوى بالوسائل الآلية أو الميكانيكية.
- موالاة تنظيف أماكن العمل بطريقة لا تثير الغبار كالكنس بعد الترطيب أو استعمال مكانس الشفط.
- توفير وسائل النظافة الشخصية والاغتسال وتشجيع استعمالها.
- توفير الملابس والمهمات الوقائية والزام استعمالها.
- تحريم حفظ أو تناول الطعام أو التدخين فى أماكن العمل.

الأحكام القانونية:

أورد القانون التسمم بالسيلينيوم فى جدول أمراض المهنة وأوجب اجراء الفحوص الطبية الآتية:

أولا: الفحص الطبى الابتدائى:

يجرى لكل عامل قبل التحاقه بعمل يستدعى استعمال أو تداول السيلينيوم أو مركباته أو المواد المحتوية عليه أو التعرض لأبخرة أو غبار السيلينيوم أو مركباته أو المواد المحتوية عليه، على أن يراعى فيه:

أ) مدى لياقة العامل للقيام به.

ب) اكتشاف أية حالة مرضية كامنة قد تساعد على زيادة القابلية للاصابة أو مضاعفاتها.

ثانيا: الفحص الطبى الدورى

أ) يجرى دوريا كل سنة مرة على الأقل.

ب) أن يبين بصفة خاصة حالة الجلد والجهاز الهضمى والعصبى.

جـ) اجراء ما يلزم من بحوث معملية أو أشعة للتحقق من صحة الاصابة ومداها.

ثالثا: اجراءات الفحص الطبى:

أ) يجب اخطار مكتب الأمن الصناعى المختص بكل أصابة بالمرض المهنى.

ب) يجوز للطبيب أن يطلب أعادة فحص أى عامل بعد مدة أقل من الفترات المنصوص عليها.
جـ) يوقف عن العمل كل عامل يصاب بالتسمم ويرى الطبيب أن فى قيامه به خطرا على صحته.
د) يجوز أن يعهد الى المصاب بعمل آخر يتناسب مع حالته ويكون بعيدا عن مصدر التعرض.
هـ) لا يجوز الخصم من أجر العامل نظير وقت العمل الذى يتطلبه الفحص.

٢٧- الأعراض والأمراض الناتجة عن التعرض لتغييرات الضغط الجوى

مرض مهنى نشأ منذ فترة ليست بالطويلة عندما بدأ الانسان يغوص تحت سطح الماء ليبنى أرضيات الموانىء ويصطاد الاسفنج وهو حيوان مائى زاد الطالب عليه فترة من الزمن أو لإنتشال السفن الغارقة التى تحوى بين جنباتها كنوز نفيسة.

مرض القيسون:

قد يتعرض العمال المشتغلون فىالأعمال الآتية للاصابة بالمرض.

- بناء الكبارى.
- انشاء الانفاق.
- انقاذ وتفتيش السفن واصلاحها فى الاحواض العائمة.
- صيد الاسفنج أو اللؤلؤ.

طريقة الاصابة:

التنفس:

- يدخل الهواء الى الرئة تحت ضغط عال أثناء العمال تحت الأعماق فيذوب النيتروجين مع الأكسجين فى الدم.
- عند الصعود الى سطح الماء تتكون فقاقيع غازية فى الدم من غاز النيتروجين.
- يخرج النيتروجين مع تنفس الرئة من الأنسجة الرخوة ويظل موجودا بالأجزاء الصلبة لهذا يشعر المريض بالألم فى العظام وحول المفاصل.
- قد تظل بعض فقاعات النتروجين بأوعية الدم بالمخ أو القلب وتنشأ عنها الأعراض المرضية. لذا يتم ملأ البالونات والمناطيد بالهليوم والأكسجين ليحل الهليوم محل النتروجين فى الهواء المستخدم بواسطة الغواصين فى أعماق البحار لأن النتروجين يذوب فى الدم تحت الضغط المطلوب وعند انخفاض الضغط بخروج الغواص يخرج النيتروجين مكونا فقاقيع بالدم وهو المسئول عن الآلام البدنية وأحيانا المميتة المسماه الالتواءات لكن الهليوم أقل ذوباناً فيقلل هذه الخطورة عن هذا المصدر.

الأعراض والصور المرضية:

- التهاب المفاصل والعظم والجيوب الأنفية.
- التهابات العمود الفقرى - والتهاب النخاع الشوكى.
- التهابات الجلد. - الشعور بالقيء - فقد الاتزان - فقد الوعى - الشلل.

طرق الوقاية:

-اختيار العمال بين سن ٢٠،٤٠ - استبعاد مرضـــى القلــب والكلــى والأوعيــة الدموية.

- استبعاد البدانة - التهابات الصدر. - العمل على فترات قصيرة.
- تخفيض الضغط تدريجيا عن طريق الصعود الى غرف مكيفة الضغط ويبقى العامل بها مددا تطول كلما قل الضغط حتى يصل الى الضغط الجوى العادى.

الأحكام القانونية:

أورد القانون التعرض لاختلاف الضغوط ضمن أمـــراض المهنـــة وأوجــب أجــراء الفحوص الطبية الآتية:

الفحص الطبى الابتدائى:

ويجرى لكل عامل قبل التحاقه بعمل يستدعى التعرض للضغط يراعى فيه:

١- مدى لياقة العامل للقيام به.

٢- اكتشاف أى حالة مرضية كامنة قد تساعد على زيادة القابلية للاصابة أو مضاعفاتها.

الفحص الطبى الدورى:

يجرى كل سنة مرة على الأقل وذلك للتحقق من استمرار اللياقة البدنية للعامل، على أن يبين:

- حالة المفاصل. - الجيوب الأنفية. - حالة الجهاز العصبى.

هل تعلم؟

١) إرتبط التقدم فىعلم طب الطيران ارتباطا وثيقا بتقدم الطيران نفسه وقد استطاع تشارلز فيزيائى تعدت فى ١٧٨٣/١٢/١ ارتفاع إلى ٨٨٠٠ قـــدم بواسـطة بـــالون مملـــوء بالهيدروجين ولاحظ ظهور آلات بالأذنين فى منطقة الجيوب الأنفيـــة خـــلال عمليـــة الارتفاع.

٢) يتم إجراء عديد من الإختبارات النفسية على الطيارين خاصة العسكريين ويتألف إختبار "منسوتا" للشخصية متعددة الأوجه من ٥٦٦ سؤالا يجب الفحوص عليها بكلمة "نعـــم ، أو لا" حسب تطابق السؤال على رغباته وأفكاره وصحته النفسية وعناصر شـــخصيته بشكل عام. والهدف قياس التوازن الانفعالى وتكامل الشخصية من استواء مرض فـــى

الجوانب التالية: الفصام، الإكتئاب، العصاب الجبرى، الوسواس، الهوس، مرض الشك، توهم المرض، الهستريا، السلوك المضاد للمجتمع، الانطوء، الذكورة، الأنوثة.

التأثيرات العامة عند الارتفاع فى طبقات العليا High Altitude

قدم		الآثار
٤٠٠٠ (١٢٠٠م)	:	إزدياد التنفس لنقص الأكسجين وازدياد معدل النبض ولكن يعود لحالته الطبيعية وهناك احتمال لارتفاع ضغط الدم.
٥٠٠٠ (١٥٠٠م)	:	نقص الرؤيا ليلا واستخداماالأكسجين ليلا بسبب نقصه.
١٠,٠٠٠ - ١٢,٠٠٠قدم (٣٠٠٠-٣٦٠٠م)	:	زيادة تنفس الرئتين عندما نصل لارتفاع ٢٠٠-١٠٠٠ قدم/دقيقة وينتاب الانسان اجهاد. بدنى وعقلى وتغير ضغط الدم بينما يحدث هبوط فى ضغط الدم وصداع والم عندما يستمر الانسان معرضا لمدة ٢-٤ ساعة وعندما يبلغ الانسان ارتفاع ١٠٠٠٠ قدم فلابد من استخدام اسطوانات الاكسجين.
١٢,٠٠٠ (١٦٠٠م)	:	التعب والاجراء والشعور بالحاجة للنوم وبدء الاضطرابات البدنية وهبوط القشرة البينية لأقل من النصف وازدياد الكفاءة التنفسية للرئتين بنسبة ٢٠-١٠٠٪.
١٤,٠٠٠ (٤٢٠٠م)	:	تدهور القدرة العضلية
١٢,٠٠٠ - ١٥,٠٠٠قدم ٣٦٠٠ - ٢٤٥٠٠		لابد من استخدام الأكسجين عندما يتطلب الأمر البقاء لمدة ساعين فأكثر.
١٥,٠٠٠ - ٤٥٠٠م	:	لابد من استخدام الاكسجين دائما ويحدث تشويش Inpainant فى توازن عضلات المقلة Ocular Muscale
١٦,٠٠٠قدم (٤٨٠٠م)	:	فيه هلاك البعض وفقد الاحساس باللمس (تفقد اليدين/القدرة على اللمس) وشعور بالألم وحدوث مشاكل فى الأذنين.
١٥-١٨ ألف قدم	:	صداع عنيف بالرأس، غثيان، قيء، دوار بالرأس، تشويش عقلى Mental Confusion ضعف عضلى واجهاد يصل لحد الانتفاخ Prostration عند التعرض لمدة ٢-٦ ساعة
٢٠٠٠٠ قدم	:	تشويش البصر وفقد الاحساس فى١٥ دقيقة.
٢٤,٠٠٠ قدم	:	صداع رهيب، غثيان، قيء، دوار، تشوش العقل، ضعف بدنى وعضلى وانبطاح بسبب الانهاك بعد ١٥- ٢٠ دقيقة.
٢٥,٠٠٠ قدم ⟵	:	غيبوبة ويحتمل حدوث الوفاة فى ٢٠ - ٣٠ دقيقة.
٣٠,٠٠٠	:	فقد الاحساس خلال دقيقة ومرض الانهاك والاحساس بالوفاة يعترى الانسان.

٤٠٠٠ قدم : أقل حد مسموح به من الأكسجين O_2

٤٤,٠٠٠ قدم : أقل القليل من الأكسجين المسموح به Absolute limit With O_2

هل تعلم؟

- خفض ساعات العمل الاسبوعية وبالتالى ساعات العمل اليومى لهم فقد لوحظ أن التعب يبلغ أشده فى فترات العمل الأخيرة مع نقص الأنتاج فلوحظ بـإنجلترا أثناء الحرب العالمية الثانية أنها تحت ظروف الحرب القهرية وعقب موقعة (نكرك) اطالت ساعات العمل الاسبوعية من ٥٦ إلى ٦٨,٥ ساعة فى الصناعات الحربية وكان البداية مشجعة فزاد الانتاج ١٠٪ ولكن بعد مرور شهرين انخفض الانتاج وزاد عليها المرض والغائبين وكثرت الحوادث ورغم ان ساعات العمل التقليدية ٦٨,٥ ساعة الا ان العدد الحقيقى وصل إلى ٥١ ساعة .. ولو قارنا عدد الساعات بتلك قبل الموقفه (٥٣ ساعة) لتبين لنا عدم جدوى زيادة عدد ساعات العمل الأسبوعية ونتيجة ذلك انخفض الانتاج ١٢٪ عما كان عليه فيه موقعة دنكرك. واضطراب انجلترا مؤخرا لاعادة ساعات العمل الاسبوعية السابق رصدها فازداد الانتاج.
- فترات الراحة ضرورية لتجنب لستمرار العمال فى أداء أعمالهم رغم شعورهم بالتعب لأن ذلك يؤدى لزيادة الحوادث فضلا عن قلة الانتاج وندل على ذلك بتجربة: عملت تجربة بين فرقة جنود طلب من أولاهى حفر خندق وتم تقسيم الجنود لثلاث أقسام يعملو ٥ دقائق وراحته ١٠ دقائق وطلب من القسمالثانى العمل حتى يشعروا بالتعب ثم يستريحوا والنتيجة أن الفرقة الأولى حفرت أكبر عدد ممكن من الامتار رغم أن فترات الراحة ضعف فترات العمل.
- "إنعدام الوزن فى الفضاء يضعف مناعة الجسم" لقد تعود الإنسان الجاذبية الأرضية ولكن الوضع تغير منذ الستينات بيدأ أولى رحلة فضاء. إن كرات الدم البيضاء الليمفية هى أحد أنواع الخلايا التى تنتج الأجسام النامية لحماية الجسم من العدوى، البكتريا والفيروسات. وقد لاحظ العلماء أنه عقب رحلات الفضاء كانت حيوية ونشاط كرات الدم البيضاء والليمفية تنخفض بصورة ملحوظة فى دم رجال ونساء رواد الفضاء.

لقد أوضحت الدراسات التى أجريت على الأرض لمعرفة تأثير الجاذبية الأرضية، أن زيادة هذه الجاذبية بمقدار ١٠ أضعاف الجاذبية الأرضية أدى لزيادة كبيرة فى نشاط كرات الدم البيضاء الليمفية وتكاثرها عند مقارنتها مع مثيلاتها الدافعة فى مجال جاذبية أرضية واحدة.

وعليه إفترض العلماء أن زيادة الجاذبية الأرضية تزيد عند ازدهار الخلايا المسئولة عن حماية الجسم من الأمراض وتكاثرها بينما نقص الجاذبية الأرضية يقلل من المناعة.

أولا: سرطان الجلد:-

نشأ نتيجة تلامس الجلد للمادة المسرطنة (صلبه - سائلة) أو لتشبع الملابس بها. ويظهر السرطان على الوجه والرقبة لذا يجب منع ملامسة الجلد للمواد المسرطنة كما يلي:-

١- تركيب ونظافة أماكن العمل وذلك بعمل الآتى:

أ - استبدال الطرق الآلية بدلا من اليدوية.

ب- نزح المواد النسكية Spill على الأرض لمنع تلوث العاملين.

جـ- العلاج ألى عطب يصيب المضخات والمواسير فورا وأثناء عملية الاصلاح وجميع المواد المنسكبة فى آنية مغلقة.

٢- إستخدام الألوان الخيرة: طلاء جميع الأجهزة والمعدات والأوعية والمواسير التى تسوى فيها المواد المسرطنة بلون مميز يثير انتباه العامل فيحذر ملامسة هذه المواسيرر عليه بتجنب عوائل السرطان.

٣- النظافة الشخصية وهى خط دفاع محكم ضد السرطان كما يلى:

أ - الإستحمام اليومى بالمصنع أو عند الوصول للمنزل.

ب- ارتداء ملابس نظيفة والتخلص فورا من الملابس الملوثة وتزيود العمال بمكان لحفظ الملابس وغسل الجسم عورا عند تكونه أثناء العمل وغسل الأيدى عند عدم ارتداء القفازات.

٤- الملابس الواقية: هى خط الدفاع الأخير ويشترط أن يكون بالآتى:

ثانيا: سرطان المثانة:

أصيب تسأل من الوقاية من سرطان الجلد المهنى. لذا يجب اتباع الخطوات سالفة الذكر. وثبت أن المركبات الأصلية المسرطنة للمثانة تصيب الجلد أولا وليس التنفس ومن أمثال تلك المواد النفتالية، البنزيدين أو أملاحها، أورامين، باختام، بارا أمينو فينيل.

١- تركيب ونظافة مكان العمل:- أرضيات مصنوعة من الفينات بحيث لاتمتص الامينات كيماويا أو طبيعيا ويمكن تنظيفها وعدم حدوث خطرا وتشققات حتى لاتتراكم فيها الامينات.

- استخدام الطرق الآلية بدلا من اليدوية - وعمل تهوية صناعية لمنع احتمال تسرب الغازات أو الأتربة من المضخات والسوائل تسحب لاحواض تجميع متصلة بالمجارى للتخلص منها فورا.

٢- النظافة الشخصية:-

أ - توفير حجرة لخلع الملابس بعيدة عن عنابر العمل وتحتوى على مكانين أحدهما لحفظ الملابس النظيفة والثانى لحفظ الملابس الملوثة وفريق من الحمامات.

ب- غسل ملابس العمل باستمرار مرة أسبوعيا أو الملابس الداخلية فتغسل يوميا.

جـ- ارتداء ملابس واقية مطاط فى حالات تلوث الجلد وأحذية ذات فعل خشبى.

٣- تثقيف العمال:- تعريف العمال بمخاطر التى تنمو وطرق الوقاية واستعمال الملابس الواقية والمحافظة عليها والنظافة الشخصية نظافة ،أماكن العمل - نظافة الملابس الواقية).

ثالثا: سرطان الرئتين: يعتمد برنامج التحكم على الآتى:-

١- منع التعرض للمواد المهيجة والمسرطنة أو منع كليهما جزئيا. وقد ثبت أن المواد المهيجة (غير المسرطنة) تحدث انقساما فى خلايا الغشاء المخاطى للشعب وعليه يحدث السرطان عند ملامسة هذه الخلايا للمواد المسرطنة.

صناعة أملاح الكروم:-

يحتمل أن ينتج سرطان الرئة فى صناعة أملاح الكروم من استنشاق الأبخرة والرذاذ والأتربة الدقيقة لبعض المواد المستعملة فى الصناعة (طحن المواد الصلبة وتبخر المحاليل وانتشارها بجو العمل بعد جفافها على هيئة أتربة، يمكن التخلص من سرطان الرئتين الناتج من الكروم بالتحكم فى العمليات المتربة وتنظيف أى طرطشة فورا (استخدام الاجهزة المغلقة، أو عمل تهوية موضعية للتحكم فى الاتربة عند مصدرها أو بالترطيب للتخلص من الأتربة) - وقياس درجة تركيز الأتربة بجو العمل لمعرفة ما يتعرض له العامل خلال ٨ ساعات وصيانة أجهزة التحكم والتأكد من كفايتها والعناية بالترتيب والنظافة لإماكن العمل.

٢٨- الأمراض والأعراض الباثولوجية التى تنشأ عن الهرمونات ومشتقاتها

التلوث الهرمونى:-

نصيب الدجاجة الواحدة يصل فى نهاية دورة التسمين ومدتها شهر واحد لشريطين أقراص منع الحمل = ٢١ قرص هرمون أنثوى تخزن بجسمها (مركبات استيردوية صناعية لها القدرة على البقاء بأجسام البشر دون هدم) والتركيز الفعال لهذه الأقراص يستمر ٤٨ ساعة ثم يقل لقيام انزيمات الكبد بإدخال مجموعة OH تمهيدا للتخلص من

بقاياها أو جيو تلك البقايا ببعض المركبات التي يسهل بعد ذلك التخلص منها مثل حمض جلوبورونيك والهرمونات الصناعية تقاوم الحرارة في عمليات الطبخ والسلق والشي والتحمير وهي ثابتة في الوسط المائي (عديمة الذوبان) أو في الوسط الدهني الذي يسهل ذوبانها فيه)، انها تتحمل ١٠٠°م. ان هذه الهرمونات تحيط القدرة الجنسية للرجال وتضعف قدرة الحيوانات المنوية. ان شكل الثدي وحجمه يظل صغيرا في الأطفال الانثى لسن البلوغ وينمو أكثر في الأنهار بصورة أكبر لنمو وتضخم النسيج الدهني والغددي تغفل تأثير الهرمون الاستروجين الانثوي.

أما في الذكر فيضمر بفعل هرمون التستوستيرون الذكرى مع نقص الاستروجين ويستمر الوضع الطبيعي مابقيت نسبة التستوستيرون، والاستروجين في حدود (٣٠٠٪).

أما النساء فيحدث لهم اضطراب الدورة الشهرية وقد يتأخر الحمل زمنا وأثارة خلايا الثدي ثم ورم الثدي وعيب خلقي في الأجنة وانشقاق سقف الحلق، ظهور علامات الذكورة في الأجنة الأناث وخلل بالجهاز التناسلي أو عيب بالجهاز التناسلي المذكر مثل تعلق الخصية وليست هرمونات أقراص منع الحمل هي مصدر التلوث الهرموني الذي يصيب الدجاج وآكله. فمنشطات النمو والمحفزات البيولوجية بغرض اسراع نمو الحيوانات وإكساب لحومها صفات أكلية يفضلها الآكلين وهي تشبه كيميائيا الهرمونات الطبيعية لكن لها تأثير هرموني مشابه لتأثيرها بل لعله أعظم أثرا فيها وفيما يلي أقسام هذه المنشطات الصناعية:

١- منشطات الغدة الدرقية أو مثبطاتها.

٢- شبيهات الهرمونات الذكرة والأنثوية(DES)

وأشهر المنشطات الصناعية داي اثيل استلبسترول Diethyl Stilbestrol وهو أحد المركبات الاستيرودية الفينولية. ويفوق تأثيرها فعل هرمونات الانثى الطبيعية ويعطى للحيوان على هيئة أقراص بعد خلطها بالعملية أو في صورة حقن تحت الجلد أو على هيئة حبيبات دقيقة (كبسولات) تزرع تحت الجلد.

وقد تبين للباحثين قدرته على زيادة معدلات النمو وزيادة ترسبه في الدهن وتوزيعه تحت الجلد ودورة في زيادة نسبة التصافي وبفضل اضافته إلى العليقة في الاسابيع الأخيرة من دورة التسخين بواقع ٢٠-٧٠ جم/طن أو الحقن تحت جلد الرقبة بواقع ١٥-٤٠مجم/رطل وقد ثبت أن تغذيه الدواجن لمدة أسبوعين في نهاية موسم التسمم على عليقة تحتوى على (DES) بواقع ٥٠ مجم/رطل يؤدى لتوزيعها في بعض أجسام الجسم كالآتي:-

١- دهن البطن والدم (٣جزء × ١٠^-٦^) - الفخذ ٣٥,٠ × ١٠^-٦^ - الصدر ٤,٠ × ١٠^-٦^ الكبد ٥,٠×١٠-٦ أما الدجاج فيتركز تحت الجلد وطبقة الدهن الموجودة تحت الجلد والعظم ولكن لاتوجد تركيزات ضارة في الجسم ولكن مرق الدجاج مشكوك في صحته.

أن التجارب التى تمت على الحيوانات المعاملة هرمونيا تبين حدوث زيـــادة فىمعـــدلات النمو وصلت إلى ١٠-٢٥٪ كما زادت كمية اللحم بنسبة ١٠-٢٠٪ ولكن انخفضت كمية الدهن المخزون بنسبة ٦-٢٥٪ .

ووظيفة الهرمون زيادة معدل استفادة الحيوان من العليقة المأكولة وقدرتها فى المساعدة على احتجاز الماء بالأنسجة واضافة (DES) فى حدوث ١٠مجم/رأس أو الأغنام بواقــــع ٢-٤ مجم/رأسى.

أن هذه الهرمونات تتسبب فى أورام خبيثة للآكلين والسيدات الحوامل اللاتى تعـــاولن لحوم ملوثة ظهر على بناتهن حالات سرطانية تركزت فى الأعضاء التناسلية الخارجيـــة كما أصيبت الحيوانات بالعقم ومشاكل فى الغدد الصماء لدى مجموعة من الأطفال لتناولهم لحوم نبائح بيعت بطريقة غير شرعية فى "بورتوريكو".

أن العديد من الدول المتقدمة تضع تشريعات صارمة يحرم فيها اســـتعمال هرمونـــات النمو "والمحفزات البيولوجية" وتشدد الرقابة على مزارع الانتاج الحيوانى والداجنى.

أن الدراسة المتخصصة تؤكد ضرورة وقف استخدام منشطات النمو والهرمونات قبل ذبح الحيوان بفترة كافية لاتقل عن شهر وفصل رأسى الحيوان ورقبة المحقونـــة بالهرمونـــات تماما من التداول. وضرورة التخلص من جلود الدجاج الملوث هرمونيـــا ومـــايقع أســـفل جلدها. والامتناع عن مص عظام الدجاج أو شرب المرقة لارتفاع الهرمونات الصناعيـــة ماعدا اللحم لخلوه من البقايا الهرمونية الضارة.

الهرمونات مواد عضوية تفرزها الغدد الصماء "اللقنتويـــة Duct less glands " ذات آثار حيوية تصل فى مراحلها النهائية إلى التحكم فى كل مظاهر الحياة فى أدق ملامحهـــا وأخطر ظروفها. ولغة الهرمونات كيميائية وترجمة هرمون "رسول كيميائى" ولغة عصبية ويشترك الجهازين الهرمونى والعصبى فى كثير من عمليات الجسم فى الاعصاب متصلة بالعضلات والهرمونات تصل لأدق الخلايا.

وخلال الصوم توجه الغدد إشاراتها برفع مستوى السكر فى الدم وبعد الإفطار يكـــون التوجيه لدفع السكر بالأنسجة بعد الغذاء. وعندما يواجه الجسم خطر غير متوقع فإن غـــدة معينة تفرز الادرينالين وهذا معناه التأهب واقصى درجة الاستعداد أن ظهـــور هرمـــوز Pre Gnanetriolone يكون مصحوبا بظهور أقراص الذكورة فى الأنثى كما يحدث فـــى عنابر تحضير حبوب منع الحمل ولم يستدل على هذا الهرمون فى الحمل الحقيقى ولا فى حالات الجسم الطبيعى. وتنقسم الهرومونات الى نوعين:-

١- الأول ويحتوى على الخلفيات الأربع المسماه بنواة سيكلوبنتانر فينانثرين "الهرمونـــات الستروويدية".
٢- الثانى Poly Peptide Hormones واسمه الهرمونات.

لقد دخلت الهرمونات المحاكم ولم يفصل القاضى إلا بعد أن تقول الهرمونات كلمتهـــا فأصبح الحكم يعتمد على إذا ما كانت حالات الحمل الواردة فى الدعاوى صادقة أم حالات حمل كاذبة فهذا يعتمد على تحليل هرمون البروجسترون ونسبته بالبول.

إن هرمون الكولسترول بالدم لعب دورا كبيرا فى التنبؤ بالاصابة بتصلـــب الشـــرايين والشلل كما أن وسائل الإعلام العالمية نقلت خبر العلاقة غير اللائقة بين الرئيس الأمريكى بيل كلينتون والمتدربة السابقة مونيكا لوينسكي وفستانها الأزرق الذي يحتوى على آثار من مادة DNA وهذا دليل قاطع على وجود علاقة سابقة غير لائقة بين الرئيـــس والمتدربـــة السابقة وكيف أن الهرمونات والتحليل الكيميائي الحديث كانا مفتاح الحكم في هذه القضية.

الغدد Glands

تنقسم لقسمين رئيسين:

١- **غدد ذات قنوات Exocrine Glands** : وتنتقل افرازاتها داخل الجسم عن طريـــق قنوات مثل:-

أ - **الغدد اللعابية**: وتوجد ٣ على كل جانبى الفم علاوة على الغدد الصغـــيرة المنتشـــرة بالغشاء المخاطى المبطن لتجويف الفم وتفرز اللعاب المحتوى على انزيـــم التيـــالين المسئول عن هضم النشويات البسيطة.

ب- **الغدة الدمعية**: موجودة فى التجويف الخاص بالعين والبعض الآخر بـــالقرب منهـــا. وتفرز الدموع ويزداد افراز الدموع عند دخول أجسام غريبة بالعين وعن طريق هذا الإفراز الزائد تتخلص العين من الأجسام الغريبة.

جـ- **الغدد العرقية**: توجد بطبقة الأدمة ولها قنوات تفتح فى أعلى سطح الجلد فيتم التخن من سطح الجلد وعن طريقها يفرز العرق وتتحكم فى غدد العرق أعصاب تعمل على حفظ التوازن الحرارى بالجسم.

د - **الغدد الدهنية**: وتتصل بالشعر وكل شعرة لها غدة دهنية تفرز مادة زيتيـــة تحمـــى الشعر والجلد الذى حولها

الغدد الصماء "اللاقنوية" Endocrine glands

تفرز إفرازات داخلية تصل للدم مباشرة أو عن طريق النظام الليمفاوى ومنـــه للجسم وهى أنسجة خاصة توجد فى زوايا خفية بالجسم صغيرة الحجم لكنها تتحكـــم فـــى كـــل افرازات الجسم وشئونه.

وتشترك هذه الغدد فى جميع العمليات الحيوية بكل دورات الحياه من حمل وولادة وشيخوخة وأهم الغدد الصماء:- الدرقية - الجار درقية - فوق الكلية - النخامية - التيموسيته - الصنوبرية - غدة الطحال - البروستاتا - الليمفاوية - الكلية Kidney .

وهناك غدد ذات افرازين مثل البنكرياس Pancerias - الخصية Testile - المبيض Ovary - الثدى Breast

تلعب الهرمونات دورا هاما فى الحمل والميل الجنسى فى الذكر والأنثى والسرطان وحفظ توازن الأملاح والتحولات الجنسية الظاهرة وكذا انفصام الشخصية والانحراف الجنسى ومرض السكر.

وسأقصر حديثى على الهرمون والسرطان:

إذا استمر تضخم غده من الغدد مدة طويلة دون حدوث توازن من الغدد المجاورة أو تنظيم عن طريق الغدد النخامية فهذا التضخم قد ينتهى بظهور أورام تلك الغدة وتنتقل هذه الأورام عن العامل المسبب لها وتسير فى تكاثرها معتمدة على نفسها بنشاط خبيث للغدة المصابة أو الاعضاء الخاضعة لتحكم هذه الغدة عن طريق افرازها الهرمونى. ومرض كوشيخ Cushings Syndrome الذى تصحبه بعض الأورام الحميدة بالغده النخامية عندما يتمادى يؤدى لظهور أورام خبيثة غير معهودة فى تلك الغدة.

وازدادت مؤخرا طرق استقراء الهرمونات وقياس نسبتها والتنبؤ بها وقد تركزت الكثير من الدراسات من سرطان الثدى والبروستاتا وقد بلغت النسبة فى أمريكا ١١٠,٠٠٠حالة وزاد سرطان البروستاتا فى الرجال أيضا. وأكدت الدراسة ارتباط سرطان الثدى بهرمون الايتيو كولانولون الهرمون وإنفصام الشخصية والانحراف الجنسى: إن إنفصام الشخصية هو نوع من الخلل الجنسى يصيب الافراد فى سن المراهقة ويتميز بسيطرة الأوهام الإنفعالية والتخيلات المرضية وعدم التوازن الاجتماعى وقد يكون المرض متقطعا واظهرت بعض الاحصاءات استمراره لمدة ٦ أشهر ثم يتوقف ليعود وترتبط فترات ظهوره بزيادة افراز هرمونات الكورتيزون والأدرينالين (- D.M. (Diabetes Melitues

الهرمون ومرض السكر:

تقوم جزر لانجر هانز (خلايا B) بإفراز الانسولين وقد اكتشفها عام ١٨٦٩ العالم "لانجر هانز" والانسولين هرمون بروتينى معلوم تركيبه الآن وقد لاحظ العالم "فوق بيرنج" عندما استأصل البنكرياس لاحد الكلاب اندفاع الذباب نحو بول الكلب لقناه بالسكر ويحتوى الانسولين على ٥١ حمض أمينى مرتبين فى سلسلتين تحوى الأولى (٢٠) والثانية (٣١) حمض أمينى وترتبط السلسلتين برابطين الكترونين فيهما ذرتى كبريت ويتشابه انسولين البقر والخنزير والخراف والحصان مع انسولين الإنسان عدا اختلافات بسيطة ويلعب

الانسولين دورا فى فسفرة الجلوكوز فيساعد انزيم الهكسوكيناز "يحول الجلوكـــوز لـــداى فستات جلوكوز" ، يحول الجلوكوز من صور غير منشطة إلى صـــورة نشـــطة وعمليـــة الفسفرة أساسية بالنسبة لعملية اكسدة الجلوكوز ففى حالة عدم الفسفرة لايتمكن الجلوكـــوز من الانتقال من الدم لخلايا الجسد حيث تتم عملية الأكسدة وهذا يرفع نسبة الجلوكوز بالدم من المعدل الطبيعى محدثا مرض سكر الدم الدم.

غدة البنكرياس Pancerias

تحتوى على خلايا "هانجر لانز" وتفرز هرمون الانسولين الذى ينساب فى الدم مباشرة ويصل للكبد ويحفزه على تحويل السكر الزائد إلى نشا حيوانى " جليكوجيـــن Glycogen" وعندد عجز البنكرياس لسبب أو لآخر - بدنى أو نفسى يمنعه من فرز الانسولين يعجـــز الكبد بدوره عن تحويل السكر إل جليكوجين فترتفع نسبة السكر بالدم وعندئذ تقوم الكليتان بفصل السكر من الدم فيظهر بالبول ويصاب الانسان بمرض .D.M ولاتقتصـــر وظيفـــة الانسولين على تحويل السكر إلى جليكوجين لكنه ضرورى لأكسدة السكر واكسدة الدهون بالأنسجة لينتفع الجسم بما ينطلق أثناء أكسدة هذه المواد من طاقة وحرارة.

الغدة الدرقية Thyroid Gland

تقع فى منطقة الرقبة وتتركب من فصين على جانبى القصبة الهوائية بالجهة البطنيـــة تحت الحنجرة مباشرة وتفرز هرمون "ثيروكسين" وهو مركب عضوى يحتوى على ٦٥٪ يود وإذا حدث خلل فى هذه الغدة فالخلل يؤدى إما إلى نقص افراز الثيروكسين واما إلـــى زيادة الإفراز.

نقص الإفراز:-

يختلف التأثير بإختلاف السن ففى الاطفال يؤدى إلى "الضماء: أو الأقزمـــة" والبلاهـــة وتأخر النمو العقلى والتناسلى وفى البالغ يحدث مرض "ميكسوديما" فيصبح الشخص بدينا جدا وغبيا ويسقط شعره وأظافره هشة وجلده. بارد جاف خشن بطىء النبض وحرارتـــه منخفضة دون العادى وهبوط عام فى نشاطه وبطء العمليات الحيوية ببدنه.

زيادة الإفراز:-

تحدث الزيادة عند تضخم الغدة فيصاب المريض بجحوظ العيـــن "الجـــواز الحوطـــى" فيزداد نشاط التحولات الغذائية فى الجسم ويسرع النبض ويصبح المريض كثير الانفعـــال ويعانى من الأرق والعلاج استئصال جزء من الغدة الدرقية وهناك الجواز البسيط بســـبب

غياب اليود ويظهر انتفاخ واضح بالرقبة ويجب اضافة بعض املاح اليود بجرعات معينة لماء الشرب أوملح الطعام.

الغدة الكظرية

توجد فوق كل كلية مباشرة وهى لا قنوية صغيرة وتتكون من منطقتيـــن خـــارجيتين تسمى القشرة ومنطقة دا تسمى النخاع.

هرمونات القشرة:-

تفرز القشرة عددا كبيرا من الهرمونات تسمى "كورتين" ومن بينها هرمون الكروتيزون المستعمل للعلاج روماتيزم المفاصل وهرمون ينظم التحولات الغذائية للمـــاء والأمـــلاح وخروج البول وهرمونات جنسية زكرية وهرمونا واحدا أنثويا. واستئصال القشرة يـــؤدى للموت وضمورها يؤدى لنقص افرازها فينشأ مرض اديسون حيـــث الضعـــف المســـتمر واسمرار الجلد وانخفاض ضغط الدم وهى أعراض مرض أديسون علاوة علـــى القـــيء وضعف عضلى وانخفاض نسبة الصوديوم بالدم واختلال توزيع السوائل بالجسم اما زيادة نموها فيؤدى لزيادة الافرازات فتظهر الحمضيات الجنسية الذكرية بالأولاد الصغار مبكرا فيتم تكوين الأعضاء التناسلية فى طفل عمره عامان وقد تحيض طفله عمرها ٣ أعوام أما الأنثى البالغة فتفقد كثيرا من صفاتها الجنسية الأنثوية وتظهر عليها بعض الصفات الذكرية فيتناقص حجم الثديين وخشونة الصوت ويبدو على وجهها الشر وقـــد ينبـــت لهـــا لحيـــة وشارب واستئصال النمو الزائد من القشرة بالجراحة يؤدى لاختفاء هذه الأعراض.

إفراز النخاع:- يفرز الادرينالين المنظم لضغط الدم ويؤثر فى ضربات القلـــب ويضيـــق الأوعية الدموية ماعدا أوعية القلب التاجية لذا يستعمل الادرينالين لتضيق الأوعية الدموية المنتشرة بالنسيج المبطن للأنف لتقليل النزيف أثناء العمليات الجراحية. ويصـــب النخـــاع الإدرينالين فى الدم فيسبب مع تياره حتى يصل للكبد فيحفرة علـــى تحويـــل جـــزء مـــن جليكوكوجين إلى سكر ينساب الدم ويسير مع تياره حتى يصل لخلايا الجسم التى تســـحب هذا السكر من الدم لأكسدته للحصول على مابه من طاقة. وكلما ســـحبت خلايـــا الجســـم السكر من الدم كلما حول الكبد بتأثير الأدرينالين كمية جليوكوجين إلى سكر ينساب بـــالدم وعليه تظل نسبة السكر بالدم ثابتة (٨٠جم/١٠٠سم³ دم) وعليه فهناك هرمونات معاكسان كل منهما والآخر أحدهما الانسولين والآخر الادرينالين ويزداد افراز الادرينـــالين أثنـــاء الانفعالات والحزن والقلق والخوف والخطر وهذا يؤدى لانقباض جدر الأوعية الدمويـــة وارتفاع ضغط الدم وسرعة ضربات القلب وتنشيط تحويل الجليكوجين المعـــرض لســـكر ينساب بالدم وكل هذا يمد الجسم بمزيد من القوة وتعبئة ليواجه حالات الخطر.

الغدة النخامية Pituitary Glaved

أهم غدة لاقنويه بالجسم فتفرز عدد كبير من الهرمونات وتسيطر على نشاط وإفـــراز كثير من الغدة اللاقنوية الأخرى وتقع عند قاعدة المخ وتستقر بمنخفض عميق بالجمجمـــه وتتصل بالمخ بواسطة عنق وتتركب من فصين أمامى وخلفى وكل فص يفرز هرمونـــات لها وظائف مختلفة.

الفص الأمامى:- ويفرز الهرمونات الآتية:-

١- **هرمون النمو:-** وسيطر على نمو الجسم وقد يحدث نقص أو زيادة فـــى افرازاتـــه والنقص يؤدى إلى نقص نمو الصغار ويصبحوا أقزاما خاصة عند حدوث النقص فى سن مبكرة ويحدث تخلف عقلى وعدم نضج الاعضاء التناسلية واذا نقص الافراز بعـــد ســن البلوغ تضمر الأطراف وتصغر.

الزيادة: قبل البلوغ يتحول الصغار إلى عمالقة وتنمو العظام نموا غير عاديا ويصل طول الشخص $2\frac{1}{2}$م أما بعد البلوغ فالضرر موضعى فقد تتاثر عظام الرأس واليدين والقدميـــن دون تأثير على جذع الانسان ولا على اطرافه وهى حالة "اكرومجاليا" واعراضها زيـــادة حجم الرأس ونمو زائد بعظام الجهة والفك وتضخم اليدين والقدمين.

وللانسولين أهمية فى تكوين جليكوجين الكبد من الجلوكوز وبالتالى تحويل السكر لدهن هى عملية Lipogenesis علاوة على دوره فى عملية البروتينات من الأحماض الأميفيـــه ونسبة السكر الطبيعية مابين ٨٠-١٢٠ مجم جلوكوز/١٠٠سم^{٣} دم وتنخفض قليـــلا قبـل الافطار وترتفع بعده لتصل إلى ١٥٠ جم/١٠٠ سم^{٣} نتيجة امتصاص المواد المهضومـــة من الامعاء الدقيقة وعندئذ يقوم الكبد حالا بمساعدة هرمون الانسولين بإستخلاص الســـكر الزائد وتحويله إلى جليوكوجين "النشا الحيوانى" ويترسب فى خلايا الكبد والفضلات وعند زيادة الجلوكوز يتحول إلى دهن مخزون تحت الجلد وحول الاحشاء الداخليه.

وأحيانا ترتفع نسبة الجلوكوز بالدم إلى ١٨٠ جـــم/١٠٠ســم^{٣} ولايســتطيع الكبـــد أو العضلات أختزانها خاصة البنكرياس الكسول ويترلخى فى أداء وظائفه لذا يتخلص الجسم من السكر الزائد عن طريق الكلية فيمر السكر الزائد فى البول.

وعليه فمرض السكر البولى .D.M لا يســـتفيدون مـــن الكربوهيـــدرات المهضومـــة بأجسامهم وعليه يشعرون دائما بالجوع وهناك نوعين من السكر:-

١- النوع الأول يحدث فى سن مبكرة نتيجة ضعف البنكرياس والعلاج بحقن المريـــض بالأنسولين.

٢- النوع الثانى يحدث فى سن متأخرة بسبب السمنة ومعلـــوم أن $\frac{1}{4}$ الأوزان الثقيلــة مصابون بمرض السكر و ٧٠٪ من مرضى السكر مصابون بالسمنة ولكن ليس كل بدين مريض بالسكر. وبالرغم من أن السمنة تؤدى لاجهاد غدة البنكرياس لكن هنـــاك عوامـــل أخرى تؤدى لفشل هذه الغدة فى أداء وظيفتها فى افراز الأنسولين وهى:

١- إصابه البنكرياس بالتهاب فيروسى أو كيميائى أو استعداد وراثـــى لـــدى الشـــخص البدين.

أن الاحصائيات تشير إلى أن $\frac{1}{2}$ مرضى السكر يمكن علاجهم عن طريق تنظيم الغذاء والرياضة وعلى مريض السكر مراعاة الآتى:-

١- تصحيح وزنه بالنسبة لعمره مطوله وجنه.

٢- وقف فقدان السكر فى البول.

٣- تناول طعام مقبول يتفق وعاداته الغذائية مع أداء واجباته اليومية وعليه أن يقلل مـــن النشويات فى طعامه ويتناولها على مرات عديدة بدلا من مرة واحدة والإقـــلال مـــن السكرات والحلوى والمربات والمشروبات الغازية وزيادة كمية البروتينات مثل اللحم والسمك والدجاج والجبن والبيض بكثرة لتعويض نقص النشويات.

٢- الهرمون المنشط للغدد التناسلية:-

يتحكم فى نشاط الغدد التناسلية ويحفزها على افراز الهرمونـــات الذكريـــة والأنثويـــة ونقص الافراز يؤدى لنقص نضج ونمو الغدة الناسلية وزيادة افرازه يؤدى إلى الاســـراع والتبكير فى نمو ونضج الغدد التناسلية مما يؤدى لنضج طفل جنسيا وهو فى سن الخامسة.

٣- الهرمون المنشط للغدة الدرقية:-

يحفز هذا الهرمون الغدة الدرقية علىالنشاط ونقصه يسبب ضمورها.

٤- الهرمون الحافز للغدة الكظرية:- يعمل على تنشيط الغدة الكظرية ونقصه يقلل إفراز هرمونات الغدة الكظرية وزيادته يؤدى لفرط إفرازها.

٥- الهرمون المنشط للغدة اللبنية:- يحفز الغدة اللبنية بالثديين فتفرز المرضع لبنا أكثر.

هل تعلم ؟

رسالة دكتوراه تحذر:

هرمونات نمو الحيوانات والدجاج تسبب السرطان والجلطـــات وضعـــف الذاكـــرة ان استخدام الهرمونات فى زيادة نمو الحيوانات والدواجن شيء خطير حيث يؤدى إلى احداث الذبحة الصدرية وتكوين جلطات وهشاشه العظام وخلل فى فســـيولوجى مراحـــل النمـــو والبلوغ لدى الأطفال علاوة على التأثير السرطانى وضعف الذكورة من الرجال.

رسالة دكتوراه للباحث الطبيب البيطرى ابراهيم الشوربجى محمد معهد بحوث صحة الحيوان وناشد الباحث فى رسالته عدم استخدام الهرمونات والتشديد على الموانىء لمنعها من دخول البلاد والفحص الدورى والمستمر فى المجازر والرقابة الادارية والبيطرية على مزارع الدواجن.

جدول يوضح الغدة والهرمون والوظيفة

الغدة	الهرمون	الوظيفة
النخامية	هرمون النمو – هرمون منظم لافراز الغدة الدرقية ومنظم عمل الغدد التناسلية	نمو العظام – يحث الغدة الدرقية لافراز الثيروكسين، يحفز التناسلية لافراز هرموناتها
الدرقية	هرمون الثيروكسين	ينظم عملية التمثيل الغذائى
جارالدرقيه	هرمون البارائولرمون	ينظم نسبة الكالسيوم والفسفور بالدم
الكظرية	الكورتيزون	يزيد قدرة مقاومة الجسم
	الأدرينالين	يهيء الجسم للمواقف الحرجة
البنكرياس	الأنسولين والجلوكاجون	تنظيم نسبة السكر بالدم
الخصية	التستوستيرون	تنظيم ظهور خصائص الجنس الثانوية للذكر
المبيض	الأستروجين والبروجسترون	تنظيم ظهور خصائص الجنس الثانوية للأنثى

الهرمونات والسمات الشخصية:-

تلعب الهرمونات دورا كبيرا فى صحة الجسم عامة ومثال ذلك الانسولين الذى يؤدى نقصه بسبب الأمراض البدنية والنفسية إلى السكر. D.M يؤثر على جميع أجزاء الجسم من قشرة الرأس حيث يؤدى لتساقط شعر الرأس والصلع وإصابة العين بالكتاراكتا "المياه البيضاء" وتساقط الاسنان ثم مشاكل القلب والشريان التاجى وقرحة المعدة والأمعاء والأثنى عشر وكذلك التأثير على الكبد والكليتين والعظام وما إلى غير ذلك من المشاكل الصحية عن السكر.

وأكثر من هذا فإن الهرمونات تؤثر على خصائص شخصية الفرد لأن افرازات الغدة فى حالة توازن تهيمن عليها الغدد النخامية وعند نشاط افراز الهرمونات تحدث مشاكل صحية للانسان.

وقد أعلن العالم "برمان" ان الهرمونات لاتؤثر فقط على الشخصية محددا أساليبها واتجاهاتها بل هى العامل الأهم فى تصنيف النماذج الانسانية وتقرير السمات المميزة لمختلف الشخصيات.

أن الانسان مزيج من الخير والشر والسلوك البشرى فى عمومه توازن وتكييف مع البيئة فإذا اختل توازن الفرد الهرمونى فى غدة أو أكثر بدأت الأعراض النفسية المختلفة فى الظهور ثم انعكست علىالنشاط العضوى لها فتكون هذه الشخصية السيكوباثية "غير السوية".

أولا: الشخصية الكظرية:-

وتغلب عليها آثار الغدة الكظرية "غدة الطوارىء والأزمات المفاجئة" وتفرز قشرة الغدة الكورتيزون وزيادته قبل الولادة تعطى للذكر صفات أنثوية كبيرة والعكس للأنثى وزيادته أثناء الطفولة تعجل بظهور أعراض المراهقة والزيادة اللاحقة فى نشاط هذه الغدة تؤدى لظهور الشعر بمنطقة الشارب واللحية وخشونة الصوت بالأنثى. أما الادرينالين الذى تفرزه منطقة النخاع Medulla فيؤثر على الجهاز العصبى السمبثاوى عند الصدمات والطوارىء ومسبب كل التغيرات البدنية اثناء الخوف والغضب ويساعد على الهرب أو القتال.

وتتميز الشخصية الكظرية بالقدرة الملحوظة على التفاعل السريع والاستجابة المرتجلة خاصة عند مواجهة الاخطار ومن أمثال المصابين بها العباقرة ورواد النظم الاجتماعية واصحاب النظريات العلمية. أن الأنثى الكظرية حتى لو كانت مكتمله الانوثة لا تستطيع اخفاء الذكورة النفسية "الفتاه المسترجلة". أما المصابون بنقص كظرى فيتميزون بالتردد والخوف والعزم الواهن وعدم القدرة على التصميم والاحساس بالتعب لأقل جهد ومعظم حالات الصدمات النفسية تكون بين هذا التسمم لأن الادرينالين لايفرز بوفرة لمواجهة المواقف المتأزمة السريعة لانهم انهزاميون ومدمنى المخدرات.

ثانيا: الشخصية النخامية:- تتحكم الغده النخامية بإفرازها زيادة أو نقصا فى خصائص هذه الشخصية ولهذه الفترة فصان أمامى يفرز صفات الرجولة كالتفوق الذهنى والعزم وبعد النظر والإتزان الانفعالى وزيادة افرازه تؤدى إلى حيوية دافئة وعضلات قوية وضبط النفس وعند نقص إفراز الهرمونات يصاب الفرد بالتعب ويميل للراحة والدعة ويصبح بدينا مبتلدا أو تظهر عليه الانحرافات الجنسية وقد ينزع لجنسه لاشباع حاجاتيه. ويقرر النص الخلفى صفات الأنوثة كرقة العواطف وسرعة الاستجابة والتغلب الوجدانى والعطف والفضول وغرائز الأمومة والجنس وحب الاطفال وسرعة التأثر والانفعال. فزيادة هذا الافراز بالمرأة يجعلها رشيقة القوام ناعمة الجلد واسعة العينين رفيعة الصوت وزيادته بالرجل يجعله قصيرا مستديرا وزياده كبيرة بالرأس.

ومن هذا الفريق يخرج الشعراء والنوابغ والموسيقيون وعند انحراف الغدة النخامية عن نشاطها فى الطفل يشب وبه نزعات الانحراف والجريمة والسلوك اللاسوى ومنهم المجرمون بالفطراة. وقد تناول علم الاجرام مثل هذه الحالات كما تناولت بعرض مدارس النفس الايطالية والفرنسية هذا الجانب فأصبحت دراسة علم النفس مصحوبة بدراسة غدد وتقدير الهرمونات.

ثالثا: الشخصية الدرقية:-

تفرز الغدة الدرقية "الثيروكسين" والهرمون يحتوى على ٦٠٪ يود ونقص اليود بالغذاء أو الماء تظهر اضطرابات الغدد (وما يصاحبها) من افرازات ونقص الثيروكسين بصحبة كثرة النوم والاستيقاظ والمصحوب بالتعب والبلادة وتخلف التحصيل العلمى. ويعطل نقص الغدة الدرقية حدوث المراهقة ويحدث العكس فالنشاط بدلا من التخلف والحيوية بدلا من البلادة. واذا خملت الغدة الدرقية صاحبها قصر القامة والميل للبدانة خاصة مع بداية الاربعينات. وعادة ما تقوم غدد أخرى بتعويض الخمول فإذا عوضت الغدة النخامية فالقوة الزهنية تسير فى المستوى العادى للفرد واذا عوضت الغدة الكظرية نقص افراز الغدة الدرقية فالشخصية هوجاء لاتطبح جماحها حتى لو أبصر عواقب اندفاعه. والشخصية الدرقى مبكر فى استيقاظه ويعمل كل وقته دون كلل ولا ينام إلا متأخر والشخصية نحيفة البدن قليلة النشاط سريعة الحزم والجسم. ونشاط هذه الغده قد يصيب الأنسان بالجنون الدورى.

رابعا: الشخصية التيموسية:- تعطى الغدة التيموسية الطفولة سماتها المميزة ويزول أثرها بنشاط الغدد الجنسية عند المراهقة واذا ثبتت هذه الغدة على نشاطها بلا ضمور تطبع الشخصية بسمات الطفولة ورشاقة القوام والصدر الضيق والجلد الناعم وشعر قليل بالذقن.

ولصحاب هذه الشخصية ضعاف بدنيا تكوينهم ضئيل وجهازهم الدورى ضعيف وحياتهم الجنسية ضعيفة كذابون مشتهرون معتادى الاجرام وتطبيقا لمبدأ التوازن الذى تهيم عليه الغدة النخامية فالغدة الدرقية والنخامية تعيدان التوازن المنشود وتجعل الفرد عبقرى أو مغامر أو مشهور.

خامسا: الشخصية الجنسية:-

شخصية غددها الجنسية ضعيفة أو ثقيلة قليلة توزيع الشعر على الجسم "أجرودى" واصحابها يصابون بالشيخوخة البكرة فينطفأ لون جلدهم وابتسامتهم ضئيلة صوتهم عال وتشعر هذه الشخصية بالنقص عن أقرانها فتخلق قصصا عاطفية ومغامرات وتصاب أخيرا بالنرجسية والانغلاق والانطواء والبعد عن الناس ثم يصاب بالعصاب "الأمراض النفسية" إن العلم الهرمونى يحلل شخصيات العلماء مثل "دارون" الذى نادى بالنشوء والارتقاء فهو شخصية نخامية درقية فنشط افراز هاتين الغدتين عند. لذا كان فريسة القلق

عبقريا لنشاط الغدتين السابقتين. معتل الصحة دائما لنقص افراز غدته الكظرية وعليه غضوب ضعيف الرأس بدينا ولما ضمرت غدده الجنسية بفعل الشيخوخة نشطت الغدة الكظرية وتحسنت حالته فأصبح أقل قلقا وأكثرها هدوءا. "وأوسكاروا يلد" غلب عليه نشاط الغدة التيموسية فاندفع لمختلف صنوف الانحراف والشذوذ. ونابليون نخامى الشخصية فزاد افراز الجزء الأمامي ونقص افراز الجزء الخلفى. وعندما ضمرت غدته النخامية بجزئيها الامامى والخلفى لصبح بدينا وانهارت معنوياته وكثرت هزائمه.

وهذا هتلر عام ١٩٣٤ عندما نشطت غدته الدرقية فكان نشيطا يستيقظ مبكرا ويعمل كل وقته معتقدا أن الألمان هم الجنس الآرى "السامى" سريع الحركة سريع اتخاذ القرار يبدأ تنفيذه حالا متقلب الأحوال. أما عام ١٩٣٦ فقد نشطت غدته الكظرية وظهرت عليه علامات الأنثى والتفاعل السريع والاستجابة المرتجلة عند مواجهة الأخطار وتسبب فى هزيمة المانيا والمحور بنهاية عام ١٩٤٥ لقراراته المرتجله غير المدروسة.

هل تعلم؟

تفرز الغدة الصنوبرية الكامنة فى المخ هرمون "الملاتونين" بكمية مناسبة وهذا معناه أن النوم ادى لانسان طبيعى بلا متاعب وعند نقص افرازه يحدث الأرق.

ويختلف إفراز هذا الهرمون خلال أوقات الليل والنهار وهو اختلاف يرجع إما إلى استجابة لضوء النهار أو عن طريق ساعة بيولوجية غامضة تتحرك عقاربها وفق دورة يومية منتظمة ثابتة.

تم قياس الهرمون فى الأطفال وتبين أن مستواه بدم الأطفال يرتفع إلى ٣٠٠ ضعف نسبته نهارا بينما يصل ارتفاعه عند البالغين إلى ١٠٠ ضعف ثم ينخفض عندما يصابوا بالأرق وكبار السن إلى ٣٠ ضعف. وهذا معناه ان الآطفال ينامون أطول ثم تقل نسبة النوم عند البالغين لتصل لحدها الأولى عندما تجاوز ٥٠ عام وتواصل نقصها إلى من تعدى ٧٠ عام.

- عرف العلماء أن اللاتونين كهرمون يفرز بقلم نهارا وكثرة ليلا بحيث تعادل نسبته بالدم ليلا ١٠ أمثال نسبتها نهارا.

١- العمل الليلى يقينا يؤدى لتغير كمية الملاتونين علاوة على الاجهاد النفسى والعصبى.

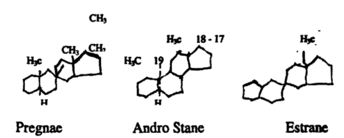
٦ آلاف معمر فى فرنسا بسبب الهرمونات:-

يتراوح عدد المعمرين الذين تتجاوز أعمارهم ١٠٠ سنة بفرنسا مابين ٥٠٠٠-٦٠٠٠ شخص من بينهم ١٠ سيدات ورجلان تزيد أعمارهم عمل ١٣ عام. ومن التوقع ان يبلغ العدد ١٨,٠٠٠ شخص فى عام ٢٠١٠ ، ١٠,٠٠٠ شخص فى ٢٠٢٠ ويؤكد الاخصائيون فى أمراض الشيخوخة ان فرنسا تمثل المرتبة الثالثة بعد اليابان وهونج كونج فى قائمة الدول التى يعتبر سكانها الأطول. ويوضح البروفيسور "بوليو" مكتشف الهرمون المقاوم

للشيخوخة أن الهدف هو اطالة العمر ولكن بأقل نسبة من الأوجاع وقد نجح الهرمون الذى اكتشفه فى تضيق مساحة الأعم ونصح بتأهيل الاطباء وتعليمهم كيفية التعامل مع المسنين خصوصا عند بلوغهم سن ١٠٠ عام ومابعدها وأكد ضرورة تدريس هذه المعلومات لطلاب الطب والاطباء غير المتخصصين.

هرمونات الجنس Sex Hormones

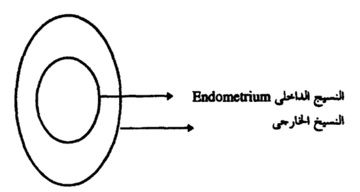
توجد هذه الهرمونات فى أجسام الحيوانات وتسمى هرمونات الجنس الطبيعية وهى من نوع الإسترودات وتحتوى على سيكلوبنتا فينانثرين والحلقة الخماسية لفينانثرين



Pregnae Andro Stane Estrane

المخاطر:-

ان العلاج الطويل بالاستروجين يسبب السرطانات الخبيثة للنسيج الداخلى للرحم Malignant Endometrial Changes وكذا السرطان فى مراحله الأولى Endometrial *Hyper Plasia* للنسيج الداخلى للرحم. وهذا ينشأ يضا عند التعرض اليومى إلى ثنائى ايثيل ستلسبيترول Diethyl Stilbestrol. كما أن سرطان المهبل Vagina وعنق الرحم Cervex يحدث للشابات فى سن صغيرة عند تعرض امهاتهم وآبائهم لنفس المركب سالف الذكر أو الاستروجين غير الاسترويدات. والسيدات التى تعالج بالاستروجين من الجائز أن تشكو من اضطرابات الحيض والتهرع Nausca والصداع وتنشأ نفس الأعراض عند التعرض المهنى للاستروجين الطبيعى أو المخلق وحبوب منع الحمل Oral Contracqotive. أن مرض زيادة كمية الدم بالحيض Metrorr Hagia لوحظ بين السيدات العاملات كما أن قلة كمية الدم بالحيض وهى مرحلة على النقيض من الحالة السالبة Menorrhagia يحدث بالسيدات العاملات المصابات بمرض Endometrial hyperplasia (زيادة طبقة أو نشاط الأنسجة المبطنة للرحم). والسيدات فى سن اليأس Menopausal Women عند تعرضهم لمركب ثنائى ايثيل ستلستيرول يؤدى إلى نزيف



رحم غير طبيعى ينزف abnormal Uterine Bleeding

وهذا يؤدى بدوره إلى شك فى سرطان بجسم الرحم كما أن الأعراض الآتية:

زيادة افراز دم الحيض والتهوع -الصداع تختفى بعد عدم التعرض لمركب داى إيثيل ستلبستيرول. كما أن زيادة البروجسترون ومن المحتمل أن يؤدى إلى زيــادة الــوزن - زيادة حجم الثدى - سقوط الشعر Acne ووجع الثدى Mastalgia وتكرار التهاب المهبــل بميكروب الونيليا (نوع من الفطريات) كما أن السمية تصاحب الأعراض ســالفة الذكــر. وكذا فقد القدرة علىالاتصال الجنسى Loss of Libido عدم قدرة الكبد على تمثيل الغــذاء اصابة الكبد بالحصوات المرارية. Cholestatic Liver Damage وكذلك اصابة المــرارة بأى مرض صفراوى.

الآثار السلبية Chlosme المنعكسة للاندروجين فى حالة النساء:-

Adverse Effects of Androgen in Women

أن الغشاء المعرض مهنيا للاندروجين يظهر عليها التهوع والتورم لإمتــلاء الجسم وزيادة الوزن وبعض المظاهر الثانوية للرطوبة وسقوط الشعر والصلع وظهور الشعر فى منطقة الذقن Hirsutism (نمو الشعر فى منطقة الوجه وبدرجات متفاوتة فى الجسم كلــه) وغلظة الصوت وزيادة حجم البظر وزيادة الميل الجنسى وعندما يزيد التعرض يحدث عدم انتظام الدورة الدموية ونقص عدد مرات الحيض أو غيابه (إنعدامها) وصغر حجم الثــدى والتشخيص التفريقى للعوامل الأخرى المسببة لهذه الأعراض فى السيدات يجب أن تكون ضرورية لأن هذه الأعراض قد تكون ناتجة من بعض الأمراض مثل أورام الغدة المفرزة لهرمون الذكورة Andrgon Secreting Tumours أو زيادة نشاط كثافة المبيض أوالغــدة الكظرية Adrenalin Glands أما الاندروجين المتعاطى عــن طريــق الفــم Alylated Androg ويسبب التسمم الكبدى Hepata-toxic. أن عدد كبير من السيدات التى تتعــاطى حبوب منع الحمل لمدد تزيد عن ٢٠ عام قد أثبتت الدراسة الطبية التى تمت عليهم زيــادة فرص تكون أورام حميدة وسرطان الجلد والأورام الخبيثــة وبثــور خبيثــة Molignant mela noma وقد وجد هذا المرض عند السيدات مستخدمات حبوب منع الحمــل لفــترات طويلة.

كما أن منع الحمل عن طريق الحبوب من الممكن أن يظهر مشاكل فى عمليات التمثيل الغذائى خاصة نقص قدرة الكبد على تمثيل الكربوهيدرات كما هو واضح فى مرضى السكر أو زيادة معدلات الكولسترول والدهون الثلاثية وزيادة ضغط الدم.

وهناك آثار جانبية ضئيلة مثل الشكوى من القرف وعدم الراحة Irrit ability أو لاحباط وتغيرات فى المزاج الجنسى والتهوع Nausea والصداع Headacbe والصداع النصفى Migraine وزيادة تكوين الصبغيات بالجلد والاحتفاظ بالسوائل وعدم إنتظام الدروة الشهرية وزيادة الدوالى ومشاكل معوية ومن الممكن أن يحدث العقم. وفى حالة غياب معامل الخطورة (زيادة نسبة الدهون فى الدم) فيحدث مرض السكر وإرتفاع ضغط الدم والسمنة والتدخين فكل هذه الأمور سالفة الذكر تؤدى إلى مشاكل ضئيلة بالنسبة للشابات غير الحوامل. وكل هذه الأمور سالفة الذكر تشير إلى التأثيرات المعاكسة للحبوب الخاصة بمنع الحمل التى يجب أن تظل الفحص الدورى الطبى.

التأثيرات السلبية المنعكسة للاستروجين على الرجال:-

فقد الشهية والتهرع (غمه النفس) والقيء والأوديما (الورم) ومرض التأنث أو الأنوثة المتسمة بزيادة حجم الثدى أو الأرداف من ناحية واحدة أو من الناحيتين وزيادة الصبغات فى الدائرة المحيطة بالحلمة Areollae ألم الحلمة Tenderness of Nipple بإفراز أو بدون إفراز. انخفاض فى الرغبة الجنسية ومشكلة فى الانتصاب Erection مصحوبة بـ أو عدم تأثير على الأعضاء الجنسية الثانوية (البروستاتا - الصوت - الشارب - اللحية) وقد يقود ذلك إلى العقم عن طريق منع تكوين الحيونات المنوية. إن زيادة إفراز الاستروجين بالبول والتشخيص التفريقى لهم فى حالة الرجال المعرضين لهرمون الاستروجين مهنيا ضرورى للكشف عن أى أورام بالثدى. الأعراض الانثوية وقد تظهر أعراض أنثوية الثدى-الأعضاء التناسلية والأرداف التهاب الجهاز التناسلى الأنثوى Oxna Comastia ونتيجة النقص الوظيفى لبعض الأعضاء المسئولة عن تمثيل الأستروجين مثل الكبد والكلى أو زيادة إفراز الاستروجين الداخلى عن طريق الأورام فى الغدة النخامية .Piluitaryg أو الكظرية أو أورام الخصيتين. أو زيادة إفراز "جونادوتروبين" أو هرمون "برولاكتين" بأورام الرئة وأمراض الغدد الصماء Endo Crinopathies من المحتمل أن تكون مصحوبة بالأمراض الأنثوية وأعراضها.

أن تحويل لاندروجين إلى استروجين يفسر حدوث الأعراض الأنثوية التى تبدو على الرجال فى حالة هرمونات جونادورثروبين والاندروجين التى تحدث فى الرجال. وبعض الأدوية (سبيرونولاكتون) ويجلبثيلس ويستخدم لتنظيم ضربات القلب، تحدث بعض الظواهر الأنثوية شأنها شأن زيادة الأستروجين ويجب أن نأخذ فى الأعتبار مظاهر الأنوثة الفسيولوجية التى تحدث فى الولادة أو فترة المراهقة أو فى السن الكبير (تقدم العمر) أو

زيادة البروجستون فى الرجال له نفس التأثير فى السيدات كما انه من الممكن أن يمنع تكوين الحيوانات المنوية.

التأثيرات المعاكسة للاندروجين فى الرجال:-

ممكن أن تسبب تهوع (غمة النفس)- أوديما (تورم الأنسجة)، وتوقف نشاط الخصية عن طريق وقف افراز الجانودتروبين مع العقم ويحدث التهاب مؤلم فى الجهاز التناسلى وزيادة حجم غدة البروستاتا Prostatie Hyper trophy وزيادة نسبة كرات الدم الحمراء فى الدم Polycythemia وزيادة مجموعة الالكيل فى الكربون (١٧) يزيد من قدرتها التسممية ومستويات السيرم فى البلروبين والفسفات القلوى وترانس امنياز تزداد هى الأخرى. والعلاج المطول بالاستروديات الأبضية فى بعض الحالات المرضية وبعض الرياضيق لفترات طويلة لتنشيط وحث العضلات يسبب زيادة نشاط خلايا الكبد وتورم الكبد بنوعية Liver Hyper Plasia and Liver adenamas, Hypatocellal or Carcinama ووظائف الكبد تستره وضعها الطبيعى بعد وقف التعرض كما أن الأورام تتراجع لحظيا وليس على الأورام مع انسحاب هذه الاسترويدات.

التأثيرات المعاكسة للهرمونات الجنسية فى حالات الأطفال:-

أن نسبة زيادة هرمون الاستروجين فى الأطفال لوحظ فى الاطفال العاملين بمصانع الهرمونات الجنسية. وزيادة حجم الثدى للذكور Gynacamastia من الممكن حدوث عن الاطفال المولودين الذين تتعرض أمهاتهم مهنيا للاستروجين خلال فترة الحمل. أن مرضPseado Pubertas Praecox لوحظ فى البنات وأمراض الأنوثة لوحظت فى الصبية الذين يعمل أولياء أمورهم فى جو أو وسط مشبع أو ملوث للأستروجين ولاتوجد قواعد معينة مهنية حازمة لحماية البيئة من التلوث. علاوة على نضوج مبكر للهيكل العظمى فى حالة هؤلاء الأطفال. والأطفال المتأثرين ممكن أن يحدث لهم تلوث أو تخصب لأعضاء الجنس. أن تعرض الأطفال للاندروجين يحدث لهم مراهقة مبكرة Precocious Puberty فى الأولاد أما البنات فيحدث لهم تخنث كاذب Pseudo Herma Phroditism ونقص النمو الطولى فى كلا الجنسين Inhibition of Longitudinal Growth.

ملحوظة:- فى أحدى شركات الأدوية المنتجة لحبوب منع الحمل حدث للنساء غلظة الصوت، شارب ولحية كما أن الرجال زادت منطقة الصدر (تهدد الصدر) وتأنث الصوت.

التأثيرات المعاكسة للهرمونات فى مرحلة ماقبل الولادة Prenatal of life :-

إن عددا صغيرا من أجنة الأناث المعرضة قبل الولادة إلى حبوب منع الحمل - التى لها نواتج أيضية أندروجينية أو تعرضت للأندروجين أصبح أعضاؤها التناسلية الخارجية قريب الشبه من اعضاء الذكور أو أصابها بعض التذكير ودرجة التذكير تصبح أعلى

عندما يحدث هذا التعرض خلال فترة تكوين الخلية بدخل الرحم Intra uterine life Embrgosal stage of. ان تعرض النساء مستخدمات حبوب منع الحمل للاستروجين فقط أو البروجسترون أستروجين من المحتمل أن يؤدى إلى عيوب محددة فى الولادة أو الـــى زيادة احتمال سوء التكوين الجنى فى الإجيال القادمـــة Malformation in Genetieally . predisposed subjects.

اجراءات الوقاية:-

ان بيئة العمل من المحتمل أن تكون ملوثة خلال تصنيع هرمونات الجنس خاصة خلال عملية استخلاص وتنقية هرمونات الاسترويد الطبيعية وطحن المـــواد الخـام ومناولتهـا كمسحوق وبلورتها. وجزيئات الهرمونات المحمولة فى الهواء مـــن المحتمـل أن تدخـل الجسم عن طريق الجلد بالملامسة أوالهضم أو التنفس وهذا يؤدى بـــدوره إلـــى الخمـــول السريع فى الكبد. ومعدله الخمول يتناقص عند التداول عن طريـــق الفـــم أو الهرمونـــات الالكيلية (ميثيل تستوستيرون ..) كما أن هرمونات الجنس من المحتمل أن تتراكم وتبلـــغ نسبة عالية حتى إذا كان امتصاصها تقطع. وعليه فان الامتصـــاص المتكـــرر لمقـــادير صغيرة من الممكن أن يضر الصحة ان التسمم بالهرمونات الجنسية من المحتمل أن يحدث فى معظم العمال المعرضين لها وذلك مالم تتخذ اجراءات الوقاية ولهذا فان قطاع الصناعة أكثر نجاحا عن قطاع الزراعة حيث ان الاجراءات المتخذة أقل عددا وحالات التسمم أكثر عددا. ان اجراءات الوقاية الكافية المتخذة فى قطاع الدوائيات نجحت فى انقاص حــــالات التسمم الحادث بدرجة كافية. وعمليات تلوث الهواء تم عزلها فى الاماكن التى تحدث بهـــا بالعمليات المغلقة والاماكن (العنابر) المعزولة ومهمات الوقاية الفردية المناسبة (الجوارب – الاوفرولات الخالية من الجيوب والتى تتصل بالرقبة واربطة بأرجل الأوفرول واحذيـــة ذات رقبة وقفازات مطاط وأغطية رأس ومعدات تنفس ضد الأتربة). كمـــا أن مهمـــات الفينيل التى تزود العامل بالهواء يجب استخدامها لتزويد مجموعات العمال عند الأمـــاكن ذات الخطورة العالية وعندما يترك العمال الاماكن الملوثة فيجب عليهم ان يخلعوا ملابسهم الملوثة ويستحمون تحت الدش ويغسلون شعرهم وينظفون أظافرهم ويرتـــدون ملابســـهم الخاصة النظيفة أما العمال المعرضون لأتربة الهرمونات (الميكانيكيون الذيـــن يقومـــون بتغيير المرشحات فى أنظمة التهوية، فيجب أن يتم تزويدهم بمهمـــات الوقايـــة الفرديـــة المناسبة وبالنسبة للملابس الملوثة فيجب غسلها وتنظيفها تماما. أمـــا الملابـــس الورقيـــة المستهلكه Dissposables فيتم حرقها. وتتم غسل القفازات بإستخدام الاسيتون أو الميثانول ثم تغسل بالماء وتجفف. أما أجهزة التنفس فيجب تنظيفها قبل اعادة الاستخدام. أما عنـــابر العمل فيجب أن تظل نظيفة والمنظفات الصناعية القلوية هى أنسب مواد الغسيل للملابـــس والأسطح الملوثة أما الخلاطات وأجزائها المختلفة والأطباق والأدوات الزجاجيـــة فيجـــب غسلها بالاسيتون والميثانول فى منطقة مزودة بشفاط Hood أو تحـــت منطقـــة مفرغـــة Vaccum وتغسل جيدا وبالنسبة للأدوات البلاستيك فيجب استخدام الميثانول كمطهر ومن

الأهمية بمكان توعية العمال بمخاطر أماكن العمل فى مصانع هرمونات الجنس لكسب ثقتهم واهتمامهم فى انقاص أمراض المهنة الناتجة عن هرمونات الجنس وعلى سبيل المثال عزل القفازات المستخدمة خلال العمل عن الايدى العادية Bare Handed . وعدم حك الوجه أو الأنف بالقفازات الملوثة وعدم تلويث أجهزة التهوية بتركها معرضة إلى التراب أوالغبار الناتج عن التشغيل وكذا عدم التدخين داخل أماكن العمل حتى لاتتلوث هذه السجاير ثم تلوث الآخرين خارج أماكن العمل. وفى بعض شركات الأدوية يتم تغيير العمال أسبوع فى منطقة ملوثة وأسبوعين فى مكان عمل مختلف. وفى بعض الشركات الأخرى فإن هذا التغيير يتم عن حدوث التسمم وعند تشغيل النساء فإن عملية الابدال يجب ان تضع فى الاعتبار نظام دورتهم الهرمونية. إن العمال الذين تظهر عليهم أعراض التسمم المزمن عند نسب هرمونات منخفضة بالهواء يجب منعهم تماما من العمل بالمناطق الملوثة. إن كفاءة الاجراءات الوقائية يجب فحصها بتحليل كم الهرمونات فى الهواء وكذا بلازما العمال والفحص الاكلينكى.

وقد تم وضع خط أو نموذج استرشادى صحى صناعى لغبار الاستروجين بالهواء ٠٥, ميكروجرام/م٣ لمدة ٨ ساعات عمل يومى فى احدى الشركات. أما الأشخاص الذين تستدعى طبيعة عملهم الاتصال To Valved بالقطاعات الخطيرة فيجب فحصهم مرة كل ٢ اسبوع. أما الأشخاص الذين لهم صلة غير وثيقة Engaged بالعمليات الدوائية وتصنيعها فيجب فحصهم مرة كل شهر. وعدة مرات الفحص الطبى للموظفين يجب أن يزيد كلما زاد عمر العامل، وتأنث الرجال Feminisation in Men أو تذكر النساء واضطراب الدورة الشهرية Masaulinisation or menstraal disorders in Women يتغير من خلال متغيرات ابفيته وبعض الأعراض تقرر هذا الأمر وهذا يستلزم تغيير مكان العمل. وقبل الحاق موظفين جدد بهذا العمل يجب اجراء فحص طبى دقيق لاستبعاد العمال ذوى الحساسية مثل النسوة الحوامل والمصابات بالصرع واصحاب أمراض الكبد على سبيل المثال.

أن التسمم بهرمونات الجنس عموما يتسمم بالعكسية عند توقف التعرض وبالرغم من ذلك فشهور عدة أو أعوام عدة يجب أن تنقضى قبل غياب الأعراض والظواهر الاكلينيكية كلية والعلاج واضح بعد ترك المنطقة الملوثة وظهور مؤشرات مرضية. أن العلاج بالاستروجين مطلوب لبعض الأشخاص الذين تبدو عليهم علامات الأنوثة بعد تعرضهم للأستروجين. والتدخل الجراحى من المحتمل أن يكون ضروريا فى حالات التهاب الجهاز التناسلى الأنثوى المقاوم للعلاج بالهرمونات. أن حقيقة أن بعض حالات التسمم المزمن من المحتمل أن تحدث بالرغم من الجهود الطبية التى تعمل على إختصار التعرض المهنى لهرمونات الجنس وتقترح أن يتم العمل بنظام الدورات المغلقة للعملية الانتاجية كلها.

٢٩- الصمم المهني

من أخطر أمراض العصر فالضوضاء فى كل مكان، فى الشارع، فى المنزل وفى المصنع أشد مايكون ويمكن القول أن ضوضاء العصر تدمر إنسان العصر.

شدة الصوت : تقاس بالديسبل وهى وحدة قياس شدة الصوت (عدد الضربات أو الأهتزازات لكل وحدة زمن) - يبلغ تردد صوت الإنسان من ٢٥-٢٥٠٠ نبذبة/ث وأقصى شدة صوت يمكن سماعها ١٢٠ ديسبل ولكن إصابة الإذن تبدأ إذا زادت قوة الصوت عن ٨٥ ديسبل ولكن بعض الناس أكثر إستعدادا من غيرهم لتقبل الأصابة، لذا يجب تسجيل القدرة السمعية للعمال فى كل مصنع به ضوضاء مثل مصانع الغزل والنسيج والسخانات والمطروقات والحديد والصلب وورش الحدادة الضخمة والسمكرة مع إستبعاد العامل الذى يعانى من ضعف السمع والسماح له بعمل خفيف.

ملحوظة : مما يزيد من خطورة الضوضاء أن الشخص لا يشعر بضعف السمع إلا بعد فوات الأوان لأن نقص السمع يبدا بالنسبة للأصوات العالية ثم يشعر العامل بعد ذلك بضعف قدرته السمعية.

أضرار الضوضاء : تنقسم لقسمين : -

١) الأضرار غير السمعية ٢) الأضرار السمعية.

١ - الأضرار غير السمعية:

أ) ضيق نفسى وتوتر عصبى وتشنجات فى حالة الأصوات العالية (ازيز الطائرات وأصوات محركات الدبابات والسيارات الضخمة).

ب) نقص القدرة الذهنية فى الأعمال التى تحتاج تركيزاً ذهنياً مثل مصانع الغزل والنسيج (عنابر المغازل).

جـ) إنخفاض الإنتاج وتدهور الحالة الصحية للعمال.

د) زيادة عدد ضربات القلب والإصابة بأمراض القلب وتقرحات بالمعدة والأمعاء وتقلص العضلات.

٢ - الأضرار السمعية:

ضعف القدرة السمعية بعد التعرض للضوضاء لفترة طويلة حوالى عشر سنوات.

•الوقاية من الضوضاء :

١- الفحص الطبى الإبتدائى وتسجيل القدرة السمعية للعمال.

٢- الفحص الطبى الدورى كل ثلاثة شهور.

٣- قياس الضوضاء فى مكان السمع وتطبيق الاحتياطات الوقائية الهندسية مثلما يلى :
أ) وضع مطاط تحت الماكينات لتقليل صوتها أو رفعها عن الأرض.
ب) منع وضع الماكينات فى الطوابق العليا حيث إن ذلك يزيد من الذبذبة.
جـ) تبطين جدران المصانع بمواد ماصة الصوت حتى تمنع إنعكاسه.
د) عزل الماكينات المزعجة بمكان مستقل بعيداً عن جو المصنع.
هـ) إقامة حواجز بالقرب من الماكينات لحجز الصوت وتقليل إنتشاره.
و) إستعمال سدادات الأذن أو سماعات الأذن المناسبة لأنها تحمى من الضوضاء وتسمح بسماع صوت المتحدث أما إستعمال القطن والشاش فلا قيمة له.

ملحوظة: يجوز إستعمال الشمع أو الصلصال المغطى بطبقة من الشاش ويتميز بسهولة تشكيله وبالتالى فهو محكم يناسب شكل الأذن.
٤- التوعية بأضرار الضوضاء وإتباع التعليمات الوقائية.
٥- إجراء البحوث والدراسات فى مجال الضوضاء للوصول للحلول الأمثل والأسهل.
٦- التوصية للعامل الذى يعانى من نقص القدرة السمعية بعمل خفيف لايدمر قوته السمعية.

هذه هى بعض التوصيات فى الوقاية من الضوضاء فى عصر الضوضاء لكى نحمى جميع الأجهزة الجسمانية التى منحها الله إيانا من خطر الضوضاء الذى يدمر كل شىء ويزداد يوما بعد يوم لكى يداهم بقوة الأجهزة الوقائية المخصصة للحماية من الضوضاء.

التسمم بالكادميوم

الكادميوم فلز رقمه الذرى ٤٨ أما وزنه الذرى = ١١٢,٤ ويتميز بصعوبة أختزال أكاسيده نسبياً ويستخدم الكربون كعامل لأختزال مناسب لأنه يوجد متحداً مع عناصر أخرى وليس طليقاً.

ويتأكسد الفلز فى الهواء بسهولة ولكن ببطء ويتفاعل مع بخار الماء وليس الماء وهذا يدل على خمول كيماوى نسبى.

إستعمالاته :

فى صناعة السبائك وأسياخ اللحام والألواح السالبة بالبطاريات القلوية وكذلك كمانع للصدأ عن الأدوات الحديدية والفولاذية ويتم ذلك بتغطية هذه الأدوات بطبقة رقيقة إما بالترسيب الكهربى أو بواسطة الرش المضغوط للكادميوم.

الأعـــراض : يحدث التسمم بالكادميوم عند تصاعد أبخرته أثناء عمليات الرش وصب المنصهر أو أثناء صناعة سبائك النحاس والكادميوم أو رش الكادميوم المعدنــي الأيونــي على قاعدة معدنية أو لحام الأدوات المطلية بالكادميوم.

إن أبخرة الكادميوم حديثة التولد ذات تأثير شديد على الأغشية المخاطية للعينين والأنف والحلق وعندما يكون تركيز هذه الأبخرة منخفضاً ويستنشقها العامل يتجمع الكادميوم فــي جسمه ويسبب التسمم ويحدث التسمم الحاد من التعرض القصير لأبخـــرة مركــزة مــن الكادميوم. والأعراض هى شعور المصاب بوخز العينين والأنف وضيق التنفس وســعال وإذا زادت نسبة التعرض يشعر العامل بغثيان وقىء وهبوط شديد. وقد يحدث بعــد ذلــك مايسمى بحمى أبخرة المعادن التى تصاحبها رعشة وإرتفاع درجة الحرارة. وفى الحالات الشديدة يعقب تلك الأعراض تورم حاد بالرئتين ثم الوفاة نتيجة الإختناق. وأحيانا قد يصاب المريض بإلتهاب رئوى تنجم عنه الوفاة أحيانا أو الشفاء أحيانا أخرى.

أما حالات التسمم المزمن فالمريض يصاب بإنتفاخ الرئة والأعراض المبكـــرة غــير واضحة ويشكو بعض الأفراد من تهيج مستمر بالأنف والحلق وفقدان حاسة الشــم وعنــد فحص المصابين بالأشعة يظهر إنتفاخ بالرئة لا صله له بالنزلات الشعبية أو الربو ويعزى للتعرض لأبخرة الكادميوم الذى يفرز عادة بالكليتين ويطرد مع البول.

وعند توقف هذا الإفراز مع إستمرار التعرض فالكادميوم يتجمع بالجســم ويصــاحب افراز الكادميوم بالبول وجود زلال (بروتيــن) ذو وزن جــزىء منخفــض (٢٠,٠٠٠ – ٣٠,٠٠٠) ويستدل على هذا البروتين بإستخدام حمض تراى كلورواستيك أو سلفوسليسيك لترسيبه ووجود هذا البروتين بالبول يؤكد وجود التسمم المزمن بالكدميوم.

أما حالات التسمم الحاد الناجمة عن التعرض لأبخرة كثيفة فالشفاء مؤكد وتام.

الوقايــــة :

١- تركيب مراوح شفط للتخلص من أبخرة أكسيد الكادميوم وذلك عنــد ســبك خامــات الكادميوم وكذلك صناعة ولحام السبائك وتشحيم المعادن المطلية بالكادميوم.
٢- وضع بطاقة تحذير على كل المعدات المطلية بالكادميوم.
٣- الكشف الطبى الدورى والمستمر مع إستبعاد الحالات المشتبه فيها.
٤- العناية بالنظافة الشخصية وتوفير الوسائل الشخصية للنظافة.
٥- إستخدام مهمات الوقاية الفردية مثل القناع وكذا القفازات والأحذية الطويلـــة لحمايــة الجهاز التنفسى من الأبخرة المتصاعدة.

التسـمم بالفانديـوم

فلز رقمه الذرى ٢٣ وزنه الذرى ٥١ يتميز بصعوبة أختزال أكاسيده بواسطة الكربون الذى يعد أنسب عامل اختزال، ولا يوجد طليقا بل متحداً مع غيره من العناصر وهو خامل من وجهة النظر الكيميائية، وقد أكتشف عام ١٨٣٠ ومن العسير الحصول عليه فى صورة نقية حتى بكميات صغيرة وذلك لقابليته الشديدة للأكسدة وإرتفاع درجات الحرارة العاليـة اللازمة لمثل هذا التفاعل.

ويوجد الفانديوم فى النباتات الأرضية ومياه البحر وطمى البحار والأحجـار الرخـوة وزيت البترول الخام كما يوجد فى دم بعض الحيوانات البحرية وخيار البحـر بـه ١٠٪ فانديوم فى صبغة خلايا الدم. ونسبة وجوده فى زيت البترول الفنزويلى ٤٥٪ والإيرانـى ١٤٪ والأمريكى ٥٪ (كاليفورنيا) ٢٢٪ (أو كلاهوما). وصلب الكروم والفانديوم سـبيكة معروفة تقاوم الجهود الشديدة وتدخل فى تركيب عمود كردان للسيارات.

وهناك ٢٠ طن من خامس أكسيد الفانديوم تستخلص من السناج المتجمع على أسـطح السخانات وأنابيب الدخان بالبواخر التى تستعمل بترول فنزويلا والمكسيك.

وخامس أكسيد الفانديوم يستعمل كعامل مساعد فى أكسدة النفتالين المستعمل فى صناعة حمض الكبريتيك بطريقة التلامس.

الأعـراض :

أثناء تنظيف الغلايات التى يستعمل البترول فى تسخينها لإزالـة السـناج مـن فـوق الجدران المبطنة بالطوب وأنابيب التسخين يصاب العمال بالالم ووخز العينيـن وضيـق التنفس والم صدرى وسرعة دقات القلب عند بذل أى مجهود ونوبات سـعال مصحوبـة بكثرة الإفراز وأحيانا تكون هذه الإفرازات دموية ويبدو اللسان مصبوغا باللون الأخضـر المائل للسواد.

وتبدو ملتحمة العين ملتهبة مع إفراز صديد وتصاب الأيدى والأصابع برجفة ويستطيع الطبيب تمييز لغط رئوى بكلتا الرئتين وتحدث الوفاة من الإلتهاب الرئوى فـى الحـالات الشديدة.

الوقايـة :

١- كل العمليات الصناعية المتعلقة بالفانديوم آلية ومغلقة.
٢- إرتداء مهمات وقاية وأقنعة ضد الغبار.
٣- توقيع الكشف الطبى بإستمرار وتصوير الصدر بأشعة X قبـل الإلتحـاق بالخدمـة وإختبار حساسية الجلد بواسطة حقن ٢٪ فاندات صوديوم تحت الجلد.

٤- يتم تنظيف الغلايات بحيث يبقى العامل خارج غرفة الأحتراق مع إستعمال أنبوبة طويلة تدفع هواء مضغوط للتنظيف مع دفع الهباب بعيداً لداخل المداخن بواسطة مراوح تولد تيار هوائى قوى.

الأمن الصناعى والماء

" ولأنزلنا من المعصرات ماءاً ثجاجاً لنخرج به حباً ونباتاً" *صدق الله العظيم*

(سورة النبإ)

يعتبر الماء من أكثر المذيبات شيوعاً وأرخصها ثمناً ويتميز بتجمع كل ثلاث جزئيات عند درجة الصفر المئوى $(H_2O)_3$ وعند درجة ٤ْم يتميز بتجمع ثنائى (H2 O)2، أما عند درجة الغليان (١٠٠ْم) فيتميز بتجمع أحادى H_2O والماء سائل عديم اللون والطعم والرائحة ويتميز بدرجة غليان عالية إذا ماقورن بالمذيبات الأخري ويرجع السبب فى ذلك إلى وجود الرابطة الهيدروجينية ووصولها لدرجة الغليان = ١٠٠م.

ويعتبر الماء العادى ماء يسر فهو يخلو من الأملاح المعدنية الذائبة وبالرغم من ذلك فإنه يحوى بعض الأملاح التى تكسبه طعماً مقبولاً.

أما الماء العسر فيتميز بوجود أملاح البيكربونات لعنصرى الكالسيوم والمغنسيوم فى حالة العسر المؤقت.

العسر الدائم: يتميز بوجود كلوريد وكبريتات الكالسيوم والمغنسيوم.

العسر العام: ويشمل كلا النوعين السابقين.

ويتم التغلب على العسر المؤقت بالغليان.

$$Mg(HCO_3)_2 + Ca(HO_3C)_2 \rightarrow 2\,MgCO_3 + CaCO_3$$

يتم التغلب على العسر الدائم بإستخدام كربونات الكالسيوم الذى يضاف للماء مع الغليان.

ويلاحظ أن إستخدام الماء العسر فى الغلايات يؤدى لتكون المركبات الآتية وفقاً للمعادلات التالية :

1) $Ca(HCO_3)_2 \xrightarrow{\Delta} CaCO_3 + CO_2 \uparrow + H_2O2)$

2) $Ca(HCO_3)_2 + MgSO_4 \rightarrow CaSO_4 + Mg(OH)_2 + 2CO_2 \uparrow$

3) $CaCO_3 + MgSO_4 \quad \overset{\leftarrow}{\rightarrow} \quad CaSO_4 + MgCO_3$

4) $Ca(HCO_3)_2 + + Na_2SO_4 \rightleftarrows CaSo_4 + NaCO_3 + Co_2 \uparrow + H_2O$

ووجود كبريتات الكالسيوم وكربونات الكالسيوم والمغنسيوم غير الذائبة علاوة على بعض السليكات والشوائب الأخرى تكون فيما بينها قشرة صلبة متماسكة على الجدران

الداخلية للغلايات تقلل من عملية التبادل الحرارى كما أنها تتسبب فى حدوث تشـــقق فـــى جدران أنابيب التسخين وإستمرار ترسب هذه المواد يؤدى فى النهايـــة لإنســـداد أنـــابيب التسخين مما قد يسبب إنفجار الغلاية، لذا يستخدم ملح فوسفات ثلاثى الصوديوم محلولـــه قلوى التاثير نظراً لتحلله كالآتى :

$$Na_3\ PO_4 + H_2O \rightarrow Na_2\ HPO_4 + Na\ OH$$

فيتم التخلص من أملاح الكالسيوم والمغنسيوم الموجودة فى الماء العسر وقد يستخدم لح آخر من أملاح الفوسفات الصوديومية يسمى ميتافوسفات الصوديوم وينتـــج مـــن صهـــر ميتافوسفات الصوديوم وصب المصهر على سطح حديدى فتكون قشور زجاجية من هـــذا الملح الذى يستخدم بكثرة فى مصانع الصوف للغسيل حيث أن أملاح الكالسيوم الموجـــودة فى الماء تكون "ستيرات الكالسيوم" مع الصابون وهذا الملح الذى يلتصق إلتصاقاً بالصوف ولايمكن إنتزاعه من خيوطه ولكن بإستخدام هذا الملح أمكن إنتزاعه من الأصواف.

ويمكن إستخدام فوسفات احادى الصوديوم $Na\ H2\ PO4\ .\ H2\ O$ لإزالة عســـر المـــاء والتخلص من أملاح الكالسيوم والمغنسيوم.

الميـــاه الجوفيـــة

المياه الجوفية هى المياه الموجودة على أعماق تحت سطح الأرض وتنتج من ســـقوط الأمطار أو تسرب مياه الرى الزائدة أو مياه المسطحات المائية المجاورة لتملأ الصخـــور بالماء الأرضى.

مصادر ملوثات المياه الجوفيـــة:

١- بقايات المخصبـــات.   ٢- المبيـــــدات.

٣- مياه المجارى المتسربة إليها خلال حبيبات التربة.

تحتوى المياه الجوفية على كميات لا بأس بها من بيكربونات الكالســـيوم والمغنســـيوم وكبريتات الكالسيوم والمغنسيوم والتلوث يزيد من كمية الملوثات فى الماء الـــذى يحـــدث إضطرابات هضمية إذا شرب وكذلك تسممها فى حالة زيادة الملوثات.

تلـــوث المـــــاء WATER POLLUTION

المياه تعبير المقصود بها المياه السطحية والجوفية، والماء الملوث هـــو المـــاء الـــذى يحتوى على أى مواد غريبة مثل المواد الصلبة العالقـــة أو المـــواد العضويـــة أو غـــير العضوية الذائبة أو البكتريا والطفيليات أو الطحالب.

مصادر ملوثات الميـــاه :

المخلفات البشرية، المبيدات الحشرية، المخصبات، مخلفات المصانع، البترول.

المخلفات البشــــرية :

زيادة النمو السكانى يؤدى لزيادة المخلفات البشرية لذا يراعى الآتى:

١- عدم التبول والتبرز فى مياه الأنهار والترع لأن ذلك يؤدى لإنتشار الأمراض كما أنها تغير المياه السطحية وتجعلها غير صالحة للإستهلاك الآدمى.
٢- عدم رسو العوامات والفنادق العائمة على مسافات قريبة من مآخذ الماء.
٣- توعية الفلاحات بعدم غسل الملابس وأوانى الطعام فى مجارى المياه.
٤- عدم السماح بإلقاء القاذورات والحيوانات النافقة.

هذه العوامل السابقة تؤدى لأن يكون الماء غير مستساغ من ناحيــة اللــون، والطعــم والرائحة ويسبب اضطرابات هضمية وإسهال وأمراض نحن فى غنى عنها.

المبيدات الحشرية: تستخدم فى قتل الحشرات الزراعية أو المنزلية ويؤدى ذلك لتلــوث المياه ولإهلاك الأحياء المائية وتعوق كثير من الحيوانات التى تشرب مياه القنوات عقــب رش المزارع القريبة بالمبيدات.

المخصبات: يلجأ الفلاح المصرى دائما لتسميد أرضه بكميات أكبر مما تحتاجهــا مــن الأسمدة والمخصبات بغية زيادة المحصول لكنه لايعلم أن هذا يضر أرضه فكل شــىء إذا زاد عن حده إنقلب ضده، لذا يصل الزائد منها إلى المياه السطحية ويلوثها وتؤدى الزيــادة إلى إزدياد كمية الطحالب وغيرها من النباتات الضارة التى تكسب الماء طعم ورائحة غير مقبولتين.

نفايات المصــانع :

تلقى المصانع نفاياتها فى مياه الأنهار والبحار وهذه النفايات حامضية أو قلوية أو سامة وكلها ذات تأثير ضار على الكائنات الحية وخاصة الكائنات المائية (الأســماك والقواقــع) ولقد طالعنا الأهرام فى عدده يوم ٧٩/٤/١٥ عن جريدة الأوبزرفر البريطانية أن إحــدى مصانع اليابان التى تستخدم الزئبق فى الصناعات الكيماويــة قــامت بإلقــاء المخلفــات الصناعية فى إحدى الأنهار (خليج ميناماتا) وأدى شرب سكان المنطقة لهذه المياه الملوثــة لإصابتهم بالشلل ثم الوفاة بعد صراع طويل مع الداء العضال.

كما أن الكثير من المصانع المصرية تلقى مخلفاتها فى مياه المصارف والأنهار القريبة ونهر النيل وهذا يؤدى لتلوثها وخاصة الأسماك التى تصيب آكليها بالتسمم.

البترول: تعتبر ناقلات البترول والسفن والبواخر مصدر خطر داهم على المياه السطحية فهى تلقى العادم والمتخلف فى مياه الأنهار والبحار وقناة السويس مما يؤدى لتلوث المياه ونفوق أعداد كبيرة من الأسماك فتصبح مصدر خطر على آكليها والخطر كل الخطر عند غرق ناقلة بترول مما يؤدى لتلوث الشواطىء البحرية ونفوق الأسماك والكائنات البحرية وتبذل أبحاث ضخمة فى هذا المضمار من أجل التغلب على هذه المشكلة.

تلوث البيئة المائية WATER POLLUTION

مصادر تلوث البيئة المائية:

١- عمليات التصنيع.
٢- المخلفات المنزلية.
٣- المصارف الصناعية.
٤- المياه المستهلكة فى المدن.

تسرب الملوثات وإنتقالها فى البيئة المائية :

تتحرك المادة خلال النظام المائى بالتدفق أو بالحمل، وتتشتت بالإنتشار أو الأختلاط، وقد تتحلل المادة فى أثناء إنتقالها من المصدر إلى المصرف أو إلى المستقبل (الإنسان والحيوان والنبات)، أو تتحول إلى صور كيميائية وفيزيقية أخرى بواسطة عمليات كيميائية أو بيولوجية أو فيزيقية.

تحتوى المياه العادمة على المحتويات الآتية :

أ) مكونات غير عضوية: تشمل أيونات مثل الصوديوم، البوتاسيوم، الألمنيوم، الكالسيوم، الماغنسيوم، الكالوريد، النيتريت، البيكربونات، الكبريتات، الفوسفات.

ب) مكونات عضوية: ومن أهمها الكربوهيدرات، الأحماض الأمينية والدهنية، وأحماض ذائبة، وإسترات، والمنظفات الصناعية، والسكريات الأمينية، والأميدات.

جـ) جسيمات: الجسيمات وبالأخص الغروية منها تمثل جزءاً كبيراً من الملوثات، وتتباين هذه الجسيمات تبايناً واضحاً فى الحجم والشكل والكثافة وغير ذلك من الخواص الفيزيقية، وفى درجة التركيز، وفى الخواص الكيميائية والبيولوجية وتلعب الجسيمات العالقة فى المياه العادمة دوراً كبيراً فى نقل المبيدات مثل الـ د.د.ت. وإنتشارها فى الماء، فهى تمتزج مثل هذه المبيدات على سطحها وتنقلها من مكان إلى آخر، كذلك تستطيع هذه الجسيمات أن تربط مواد مختلفة ببعضها بحيث يمكن أن تصبح مراكز لنمو البكتريا.

ملوثات المياه العادمة :

تختلف شبكات معالجة المياه من مكان لآخر بإختلاف المياه العادمة، وبعض الاعتبارات المحلية الأخرى، ولكن الملوثات العامة المطلوب إزالتها تقع في أربع مجموعات رئيسية هي :

١- مواد صلبة عالقة. ٢- مركبات عضوية ذائبة.

٣- مركبات غير عضوية ذائبة. ٤- مغذيات النبات (النيتروجين والفسفور).

هذا بالإضافة إلى البكتريا والفيروسات والطفيليات المختلفة التى قد تتواجد فى المياه العادمة.

١- **المواد الصلبة العالقة:** يتزايد الأهتمام بإزالة المواد الصلبة العالقة الخارجة بعد مرحلة المعالجة الثانوية[1] لمياه المجارى لأنها مسئولة إلى حد كبير عن الأكسجين البيوكيميائى المستهلك فى الماء، ويمكنها أن تعوق طرق المعالجة الحديثة، ويتم منها بالترشيح أو تخثيرها بالكيماويات.

٢- **المركبات العضويةالذائبة:** الكميات الصغيرة من المركبات العضوية الذائبة التى تظل فى الماء بعد مرحلة المعالجة الثانوية تكسب الماء مذاقا ورائحة غير مقبولة، وقد يكون بعضها ساماً للحياة النباتية والحيوانية.

وتتم إزالة هذه المركبات بإمتزازها بالكربون المنشط الذى يستخدم منذ سنوات عديدة فى إزالة الطعم والرائحة من مصادر المياه.

٣- **المركبات غير العضوية الذائبة:** لما كانت المياه بعد مرحلة المعالجة الثانوية تحتوى من المركبات غير العضوية الذائبة أكثر مما يحتويه مصدر الماء نفسه، فإن من المحتمل أن يتزايد المحتوى المعدنى بسرعة فى الدورة التى يعاد إستخدام المياه فيها، وهناك عدة طرق مختلفة لإزالة المركبات غير العضوية المعدنية الذائبة فى الماء بعد مرحلة المعالجة الثانوية، منها معالجة الماء بالزيوليت أو بعض الراتنجات الصناعية.

وهناك طريقة أخرى تستخدم لفصل المركبات العضوية وغير العضوية الذائبة فى الماء عن طريق تجميد المياه، حيث يكون الثلج غاية فى النقاء.

٤- **مغذيات النبات:** تحتوى المياه العادمة على مركبات النيتروجين والفسفور، وهى من مغذيات النبات التى تلعب دوراً هاماً فى المساعدة على نمو الطحالب وغيرها من النباتات فى المصادر المائية، ولذا تبذل جهود قوية لتخليص المياه العادمة منها، ومن

---

[1] معالجة مياه المجارى تشمل مرحلتين :

المعالجة الأولية وتشمل فصل للمواد العالقة بإستعمال طبقات الرمل والحصى والزلط والتصفية والترسيب.

المعالجة الثانوية وتشمل الأكسدة البيولوجية عن طريق الكائنات الدقيقة التى تعمل على تكسير المواد العضوية فى الطبيعة.

الأسباب الهامة التى تدعو إلى ذلك أن بعض أنواع الطحالب الخضراء المزرقة يمكنها إستخدام النيتروجين الموجود فى الماء، وبذلك تظل حية دون الأعتماد على مصدر آخر للنيتروجين.

- **إزالة النتروجين: من المياه العادية:**

وتعتمد طريقة إزالة نسبة النيتروجين العالية من المياه العادمة على المعالجة البيولوجية بإستخدام أنواع من البكتريا والكائنات الدقيقة التى تحلل المركبات النيتروجينية إلى نشادر.

- **إزالة الفسفور من المياه العادمة:**

يوجد الفسفور فى المياه العادمة فى صورة أيون أرثوفوسفات، وتعتمد طريقة إزالته من المياه العادمة على المعالجة الكيميائية بإضافة كبريتات الألمنيوم أو الجير إلى الماء، فيرسب الفوسفور على صورة فوسفات ألومنيوم أو فوسفات كالسيوم.

- **البكتريا والفيروسات كمصادر لتلوث البيئة المائية:**

تزداد أهمية إزالة البكتريا والفيروسات المسببة للأمراض من المياه العادمة لسببين:

١- المياه التى تلقى فيها مخلفات محطات المعالجة تستخدم بكثرة فى تدعيم مصادر المياه، خاصة فى المدن الكبيرة.

٢- إعادة إستعمال الإنسان للمياه المعالجة تتطلب وسائل لمنع تكاثر وزيادة أعداء الأحياء الأحياء الدقيقة فى شبكة الدورة، وقد ثبت أن معالجة الماء بالكلور هى أكثر الطرق فعالية فى التخلص من البكتريا، أما بالنسبة للفيروسات فإن الظواهر التى تدل على أن المعالجة بالكلور بعد مرحلة المعالجة الثانوية تنتج مياه خالية من الفيروسات.

وقد وجد عمليا أن ترسيب الفوسفات من المياه العادمة بالجير يساعد على التخلص إلى حد كبير من الفيروسات التى تمتز فوق المواد المترسبة وتحتجز.

- **المياه الجوفية ومدى تلوثها :**

تزداد أهمية معرفة إنتقال المواد فى التربة والمياه الجوفية نظراً للإتجاه الذى يؤدى إلى إعادة المياه الجوفية إلى التربة مرة أخرى.

ويبدو أن أنظمة التربة قادرة بوسائل فيزيقية كالتصفية والإمتزاز، على الإزالة الفعالة للكبتريا والفيروسات من المياه المتسربة، كما أن الجسيمات تفصل فى التربة بطرق فيزيقية، أما الأيونات والجزئيات فهى تفصل بطرق فيزيقية كالتبادل الأيونى، وبطرق كيميائية كالتحليل البيولوجى، وعلى كل، فيمكن القول إجمالا

بأن أنظمة التربة لها مقدرة إنتقائية محدودة على إزالة بعض المركبات الكيميائية الموجودة فى المياه العادمة للمرافق والمياه العادمة الصناعية بإستثناء الفوسـفات التى تحتفظ التربة بها بقوة.

- **المياه العادمة للمرافق الصناعيـة :**

مياه الصناعة العادمة أقل إستجابة للمعالجة التقليدية من مياه الإستعمالات العامـة نظرا لأحتوائها على مواد كآثار الفلزات والمركبات الكيميائية التى تقاوم التحلـل البيولوجى. وعلى ذلك يجب على المصانع بالإضافـة إلـى إسـتخدامها طـرق المعالجة العادية أن تعالج مياهها العادية بطرق المعالجة فى المواقع (بما فى ذلك المعالجة البيولوجية)، أو بإجراء تغييرات فى طـرق المعالجـة، أو بـالصرف الأرضى كالحقن فى الآبار العميقة.

- **تلوث المياه من غير المصادر العامة والصناعية:**

تشمل مصادر التلوث التى تلقى عناية متزايدة (بالإضافة إلى مياه المجارى والمياه المتخلفة عن الصناعة) بعض العمليات الزراعية، ومياه الصـرف فـى المنـاجم والقوارب والسفن.

أ) تلوث مياه الأراضى الزراعيـة:

من أسباب تلوث الأراضى الزراعية، تخلف بقايا المحاصيل والمخلفات الحيوانية والمبيدات، ومركبات الفوسفور والنيتروجين الموجودة فى الأسـمدة التجاريـة، ويرجع الأهتمام بالفوسفور إلى دوره فى تغذية الطحالب والنباتات المائية الاخرى التى يؤدى تكاثرها إلى إفساد جودة المياه السطحية، أما الأهتمام بالنيتروجين فإنه يرجع إلى أنه من المغذيات الهامة للطحالب الخضراء المزرقة التى تتكاثر بدرجة ملحوظة فى وجوده.

ولكن الأهتمام بالنيتران الموجودة فى التربة يتزايد لأن النترات بعكس الفوسـفات تتسرب خلال التربة إلى المياه الجوفية، وتعزى خطورة إرتفاع نسبة النيترات فى المياه الجوفية إلى أنها تسبب أمراضا للحيوانات الصغيرة قد تـؤدى بحياتهـا إذا شربت منها.

وقد حدث ذلك فى الولايات المتحدة الامريكية خلال الفترة مـن عـام ١٩٤٧ - ١٩٥٠، فقد مرضت الحيوانات الصغيرة ومات بعضها بعد أن شربت مياه الآبار المحتوية على النيترات، وذلك لأن النيترات تختزل فى معدة هذه الحيوانات إلـى

نيتريت، يتسبب فى إصابتها بمرض يعرف باسم الاطفال الزرق ولقد سجلت ولية مينيسوتا وحدها ١٣٩ إصابة بهذا المرض من بينها ١٥ حالة وفاة.

ب) تلوث المياه المنصرفة من المناجم:

وقد تكون مياه الصرف من المناجم قلوية، وقد تكون حمضية، المياه الحمضية هى التى تشكل خطراً كبيراً، وتكاد تكون أغلب المياه الحمضية المنصرفة من المناجم مصدرها مناجم الفحم، والسبب فى حموضة ماء الصرف فى هذه المناجم يرجع إلى أكسدة بيريت الحديد ليكون فى سلسلة من التفاعلات الكبريتات وحمض الكبريتيك، وتذيب المياه الداخلة إلى المنجم منتجات التأكسد، وقد يحتوى المحلول الحمضى الناتج على مركبات لعدة فلزات مما يسبب تلوث ماء الصرف.

جـ) تلوث المياه بفعل وسائل النقل المائية :

السفن والقوارب تسبب تلوث مياه الأنهار والبحار والميحطات، فهى تصرف تشكيلة من الملوثات تشمل مياه المجارى والزيت والنفايات والمياه القدرة المتجمعة فى قيعان السفن، ولا توجد حتى الآن تشريعات تعالج بشكل حاسم تلوث المياه من وسائل النقل المائية.

- تأثيرات تلوث المياه:

أولا: تاثيراتها على الصحة البشرية :

١- إرتفاع نسبة النيترات يؤثر فى صحة الأطفال وقد يتسبب فى وفاتهم.
٢- هناك بعض المواد لها تاثيرات بعيدة المدى مثل الهيدروكربونات المسببة للسرطان.
٣- تناول كميات زائدة عن الحد من السيلينيوم الواسع الأنتشار فى الطبيعة مرتبطة بفساد الأسنان، واضطرابات الجهاز الهضمي، وتغير لون الجلد.
٤- زيادة الكادميوم فى الكلى يسبب إرتفاعا شديداً فى ضغط الدم.
٥- نقص الكروم يعرض الإنسان للإصابة بمرض التصلب الاشحامى.
٦- الفيروسات المعوية تحدث للإنسان اضطرابات فى الجهاز الهضمى.
٧- تلوث الماء ينقل بعض الأمراض الكبتيرية كالتيفوئيد والباراتيفوئيد والدوسنتاريا الباسيلية.
٨- بعض الطفيليات قد تنتقل إلى الإنسان عن طريق الماء الملوث مثل ديدان الاسكارس والانتاميبا هيستوليتكا.

ثانيا : الإثـــراء الغذائـــى EUTROPHICATION

وهو أحد تأثيرات تلوث المياه، ويقصد بالإثراء الغذائى زيادة نسبة المواد الغذائيـــة فى المياه، فنتيجة لصرف المياه العادمة الملوثة فى الأنهار والبحيرات يحدث بهـــا أثراء غذائى تدريجى، وتزداد العناصر الغذائية فى مياهها يوم بعد يوم، وقـــد أدى هذا الأثراء الغذائى إلى النمو والزيادة المطردة للطحالب وغيرها من صور الحيـــاة النباتية، وهذا أدى إلى إستهلاك الاكسيجين الذائب فى المـــاء، ممـــا يســـبب قتـــل الأسماك ونشوء مناطق معزولة عن الهواء، تنشط فيها البكتريـــا وتولـــد روائـــح كريهة، كذلك الزيادة الملحوظة فى الطحالب يؤدى إلى إنســـداد المرشـــحات فـــى محطات معالجة المياه، كما أن زيادة الطحالب يؤدى إلى إنسداد المرشـــحات فـــى محطات معالجة المياه، كما أن زيادة الطحالب الخضراء المزرقة فى مياه الأنهـــار تكسب الماء رائحة عطنة غير مقبولة.

- وسائل مكافحة تلوث البيئة المائيـــة :

يجب إتخاذ الاحتياطيات الآتية لمكافحة تلوث البيئـــة :

١- إعداد قوائم إقليمية للملوثات الموجودة فى المياه العادمة.
٢- التوسع فى البحوث الأساسية على تاثير التجمعات البكتيرية المختلفـــة وغيرهـــا مـــن الكائنات على مركبات معينة.
٣- إجراء دراسات منظمة على تدفق وتفاعلات الفسفور والنتروجين والمواد الموجودة فى التربة والمياه الجوفية.
٤- توجيه إهتمام أكبر للبحث فى الإنتقال والترسيب البعيد للملوثات فى البحيرات والمياه الجوية العميقة.
٥- يجب تحديد الخصائص الكيماوية والبيولوجية لطرق المعالجة الحديثة للمياه العادمـــة على النطاق التجريبى والدراسى بما فى ذلك تحديد المركبات الكيمائيـــة المســـتخدمة، ودراسة تأثيرات الكلور وغيره من المواد المؤكسدة على المخلفات العضويـــة، وغـــير ذلك من الاستقصاءات اللازمة.
٦- يجب إجراء بحوث على مستويات عالية لإزالة الفيروسات أو القضاء عليها.
٧- ضرورة جمع المعلومات ونشرها عن تكنولوجيا معالجة مياه المجـــارى والصناعـــة لتسترشد بها الشركات والمصانع، على أن يتم ذلك على مستوى الجمهورية.
٨- إعداد قوائم تحدد فيها بصفة إنتقائية المواد الموجودة فى مياه الصناعة العادمـــة ذات الأهمية البالغة من ناحية التلويث، على أن يتم ذلك على مستوى الجمهورية.
٩- تشجيع البحوث الأساسية على الوسائل الاقتصاديـــة لمعالجـــة المخلفـــات الحيوانيـــة والتخلص منها.

هذا الجدول يوضح الاعراض والظواهر المرضية التي قد تصيب الانسان نتيجة لتلوث مياه الشرب بالمعادن

Symptoms associated with the excess of metallic ions in drinking water

الاعراض Clinical picture	Pb	Hg	Cd	F	As	Zn	Cu	Se	Ca	Cr	Ni	Al	Cn	Pf	Mn	Fe	Ba	Mg	Cl	SO_4	NO_3
1 Carcinoma السرطان	●				●					●	●						●				●
2 Cirrohsis تليف الكبد							●														
3 Nephritis التهاب الكلية	●	●	●	●																	
4 Abortion الاجهاض	●			●																	
5 Hepatosplenomegaly تضخم وكبر الكبد والطحال						●															
6 Hypogonadism ضعف جنسي	●																●				
7 Parkinsonia الشلل الرعاش												●			●						
8 Degenerative disorders علامات الشيخوخة مبكرة												●									
9 Epilepsy الصرع													●								
10 High toxic subs. مواد عالية السمية													●	●			●				
11 Abdominal pain الم البطن	●	●		●	●																
12 Anaemia انيميا	●	●		●	●	●															●
13 Artheritis وجع المفاصل				●																	
14 Myopathy التهاب العضلات	●																				
15 Myocarditis التهاب عضلة القلب									●		●										
16 Headache الصداع	●	●	●	●	●																
17 Nausea & vomiting الغثيان والقيء	●	●	●		●		●		●		●										
18 Fatigue التعب	●	●			●																
19 Foetal damage موت الجنين	●																				
20 Osteomalacia لين العظام			●																		
21 Periphneuritis التهاب الاطراف	●				●																
22 Weight loss نقص الوزن	●	●			●																
23 Skeletal deformity تشوهات الجهاز الهيكلي			●	●																	
24 Diarrhoea الاسهال							●										●			●	
25 Delay in wound healing تأخر شفاء الجروح						●															
26 Alopecia بقع بيضاء بالوجه	●			●	●																
27 Bronzing of skin لون برونزي للجلد					●			●													
28 Hyperkeratosis خشونة الجلد					●																
29 Alkalinity قلوية الماء وعسر الهضم																		●			
30 Taste changes تغير طعم المياه															●	●			●		
31 Salivation كثرة اللعاب		●																			
32 Anoerexia الشعور بالقرف	●	●			●				●												

تلــــوث التربـــــــــة

مصـــادر تلوث التربـــة :

١- المواد البرازية الآدمية أو الحيوانية يؤدى لإنتشار الأمراض الطفيلية والأوبئة المعدية

٢- مخلفات المنازل (القمامة) تلوث التربة لإحتوائها على مــــواد بطيئـــة التحلـــل مثـــل البلاستيك والأقمشة.

٣- المبيدات الحشرية مثل د.د.ت، جامكسان، توكسافين تسبب تلوث التربة عنـــد إســـاءة إستخدامها وهناك حالات تسمم حدثت بين المواطنين من جراء تناول أطعمة (خضار، فاكهة) ملوثة بالمبيدات الحشرية.

٤- إساءة إستخدام المبيدات الحشرية يؤدى لقتل البكتريا الآزوتية التى تثبـــت نيـــتروجين الهواء الجوى فتزيد خصوبة التربة وخاصة إذا كانت التربة غنية بالمواد العضوية لأن طبيعتها الغروية تساعد على ربط بقايا المبيد بجعليات التربة والعلاج يتمثل فى حرث الأرض فيؤدى ذلك لسرعة أختفاء المبيدات وتخللها التربة بدلا من أن يكون تأثيرهـــا على السطح كبيراً.

ملحوظــــة:

كان من نتيجة التلوث بالمبيدات الحشرية أن بدأت الأخيرة تقاوم فعل المبيـــد وبـــدأت تتكون لسلالات منيعة ذات أعداد مهولة تسلحت بأسلحة مضادة للمبيدات لذا أصبح لزامـــا تغيير نوع المبيد فى فترة زمنية من ثلاث لأربع سنوات.

لوحظ أن مبيد D.D.T. (ثنائي كلورو ثنائي فينيل ثلاثى كلور ايثان) ذات أثر ضار على صحة الإنسان كما لوحظ أن الإفراط فى إستخدام المبيدات الحشرية لا يلوث التربة والماء فقط ولكن يؤدى للقضاء على الثعابين والثعالب والطيور الجارحـــة التـــى كـــانت تفتـــك بالقوارض والعصافير التى تؤدى لضياع القمح.

موسائل المحافظة على البيئة من التلـــوث :

١- الإكثار من المناطق الصناعية وتحريم إصدار رخص للمحلات الصناعية ذات التأثير الضار بصحة الإنسان (مسابك، ورش سمكرة).

٢- تشجيع البحوث الخاصة بالقضاء على ملوثات البيئة.

٣- منع السيارات التى تدار بالسولار من السير داخل المدينة.

٤- إستخدام الطرق البيولوجية لإبادة الحشرات الضارة.(تربية سلالات من الكائنات الحية تتغذى بالحشرات الضارة) وذلك للحد من إستعمال الكيماويات التى تسبب تلوث البيئة.

٥- منع التخلص من المخلفات المنزلية أو الآدمية بإلقائها فى مياه الأنهار والآبار.

٦- حرث التربة للتقليل من نسبة تركيز المبيدات بالطبقة السطحية.

٧- إجراء البحوث للإستفادة من فضلات المصانع التى تلقى فى المياه السطحية وتؤدى لتلوثها.
٨- إعفاء وسائل حماية البيئة (مهمات الوقاية الفردية) والجماعية (المرشحات) من الضرائب والجمارك.
٩- الإكثار من مصانع معالجة القمامة والجراجات متعددة الطوابق.
١٠- الاهتمام والتخطيط العمرانى والمجتمعات الجديدة وتوفير الخدمات لها.

ملحوظة :

الطائرات الأسرع من الصوت Supersonic أشد خطراً على نقاء الجو لأنها تملأ الطبقات العليا من الجو بمقادير مكثفة من غازات هيدروكربونية غير تامة الاحتراق تقلل من تكوين غاز الأوزون (O3) الذى يقى الإنسان خطر الأشعة فوق البنفسجية .U.V التى تحرق العيون وأديم الأجساد كما تصدر أصواتا عاليا أكثر من المسموح بها دوليا (أقصى ضوضاء مسموح بها هى ٩٠ ديسبل وللضوضاء أضرار سمعية وغير سمعية يجب الإقلال منها ما أمكن.

الأمن الصناعى وتلوث البيئة
INDUSTRIAL SAFETY & ENVIRONMENTAL POLLUTION

عنى الأمن الصناعى بتلوث البيئة لكى يضمن للإنسان بصفة عامة وللعامل بصفة خاصة وسطا طيبا يعمل فيه وهو المصنع ومنزلا مريحا يخلد فيه للراحة والطمائنينة ولذا أهتم بإحاطة البيئة بسياج من الوقاية ضد الملوثات.

تلوث البيئة: أى مواد ضئيلة تغير من الخواص الطبيعية أو الكيماوية للبيئة سواء كانت هذه الملوثات صناعية أو طبيعية.

يتوقف ضرر الملوثات على تركيزها وقدرتها علي الكائنات الحية وعموما فإن الملوثات الصناعية Artificial Pollutants أكبر ضررا من الملوثات الطبيعية Natural Pollutants لأن الكائنات الحية تأقلمت عليها وتكيفت معها Acclimation .

مكونات البيئة الطبيعية : الهواء – الماء – التربة (Air - Water - Soil)

تلوث الهواء : وجود غازات، أبخرة، أتربة أو أى جسيمات غريبة بالهواء يسمى تلوث الهواء Air Pollution .

أضـــراره :

مشكلات صحية وإجتماعية وإقتصادية لأن الأخيرة تعتمد كلياً وجزئياً علـــى الأولـــى والثانية وقد يكون تلوث الهواء حاداً أو مزمنا Acute or Chronic والحالة الأولى تحدث عند تسرب الملوثات بكمية كبيرة لأجواء المصانع أو مايجاورها من أماكن وكثيراً ماينتج عن ذلك نكبات تؤدى لهلاك حياة الكثير من البشر والحيوانات أو تبيد النباتات المعرضة لهـــا إما بإسقاط أوراق الأشجار وهذه الملوثات تعرف باسم Defoliants مثل هذا التلوث الماء ثم السيطرة عليه تقريبا بفضل إجراءات تشريعات الأمن الصناعى التى تلتزم بها المصانع فى معظم الدول للحفاظ على أرواح العاملين بها وعلى الكائنات الحيـــة الأخـرى نباتيـة أو حيوانية – أن تكون المدخنة بإرتفاع ٢م فوق أعلى مبنى مجاور وفى حدود ٢٥م وتزوديها بخزان هباب وكرارة مع عدم إستعمال القمامة أو السبلة كوقود.

التلوث المزمن Chronic Pollution تصاعد كميات كبيرة مـــن الملوثـــات بصفـــة شـــبة مستمرة ليس لها اثر ضار مباشر ولكن بعد مدة من استنشاقها وإمتصاصها فـــى أجســـام الكائنات الحية وتراكمها فيها ينتج عنها أمراض خطيرة ويختص طب الصناعـــات بهـــذا النوع من الأمراض المزمنة والمهنية.

أهم ملوثات الهـــواء واضــــرارها

م	اسم المادة	المصدر	الضرر
١	أول أكسيد الكربـــون CO	تنتج من الاحتراق الجزئى للفحم، عادم السيارات ملحوظة : يراعى تهوية أماكن الدفايات التى تستخدم الخشب نتيجة تولد هـــذا الغاز بكميات كبيرة فى فصل الشـــتاء مؤديا لاختناق طالبى الدفء.	غاز سام بطرد الأكسجين من الأوكسى هيمولوجيـــن ليكـــون كربوكســـى هيموجلوبين لذا يحدث إختناق وتسمم الدم وتحدث الوفاة عند وصول نسبته بالدم النقى إلى ٧٥٪ فيصطبـــغ لـــون المريض باللون الأحمر.
٢	ثانى أكسيد الكـبريت SO2	من البراكين، أحتراق الوقود المحتوى على نسبة من الكبريت، فـــى بعـــض الصناعات مثـــل صناعـــة النحـــاس، البترول	تهيج الإغشية المخاطية للجهاز التنفسى والعيون.
٣	أكاسيد النتروجـــين	نتيجة الشرر الكهربى عنـــد حـــدوث البرق، فى صناعة حمض النيـــتريك، عوادم السيارات.	مهيج للعيون، ضار بالنباتات.
٤	الهيدروكربونات	أحتراق الوقود فى الآلات الاحـــتراق الداخلى والفحـــم والخشـــب وتحلـــل البكتريـــا وفـــى الغابـــات المرطبـــة والمستنقعات.	السرطان، إتلاف جهاز الكلوروفيل فى النباتات ومن فوائده إمتصـــاص ثـــانى أكسيد الكربون وإخراج الأكسجين.

٥	أبخرة الرصاص	مصانع صهر الرصاص والبطاريات السائلة ومصانع البويات الحادية للرصاص.	آلام معوية ونفسية وعصبية حادة وشلل ويشكل إمتصاص أبخرته خطورة على الأطفال والشيوخ.
٦	أبخرة الزئبق	راجع المخاطر الكيماوية	
٧	غبار السليكا		
٨	غبار القطن		

الأرهاق أو الإجهاد فى العمل

نص قانون التأمين الاجتماعى رقم ٧٩ لسنة ٧٥ المعدل بالقانون رقم ٢٥ لسنة ١٩٧٧على اعتبار الاصابة الناتجة عن الأصابة أو الارهاق من العمل إصابة عمل متى توافرت فيها الشروط الآتية:-

١- أن تكون سن المصاب أقل من ٦٠ عام.

٢- ان يكون الاجهاز والأرهاق ناتجا عن بذل مجهود اضافى يفوق المجهود العادى للحد من عليه سواء بذل هذا المجهود وقت العمل الأصلى أو في غيره.

٣- أن يكون المجهود الأضافى ناتجا عن تكليف المؤمن عليه بإنجاز عمل معين فى وقت محدد بالإضافة لعمله الأصلى.

٤- أن تقرر الجهة المختصة بالعلاج وجود ارتباط مباشر بين حالة الاجهاد أوالارهاق من العمل والحالة المرضية.

٥- أن تقرر اللجنة المختصة العلاج أن الفترة الزمنية للاجهاد أو الارهاق كافية لوقع الحالة المهنية.

٦- أن تقرر الحالة الناتجة عن الاجهاد أو الارهاق ذات مظاهر حادة.

٧- ان تنتج عن الارهاق أو الاجهاد فى العمل اصابة المؤمن عليه بأحد الأمراض الآتية:-

- نزيف المخ أو انسداد شرايين المخ متى ثبت ذلك بوجود علامات اكلينيكية واضحة.
- إنسداد الشرايين التاجية للقلب متى ثبت ذلك قطعيا.

جدول بتحديد نسب العجز الناتج عن الاجهاد أو الارهاق من العمل

الحالة المرضية	نسبة العجز
أ- نزيف المخ أو انسداد شرايين المخ ينتج عنه:	٪
شلل نصفى غير قابل للشفاء	١٠٠
خزل نصفى مع فقد النطق	٨٠
خزل نصفى مع صعوبة فى النطق	٦٠
خزل نصفى أيمن	٢٠-٤٠
خزل نصفى ايسر	١٥-٣٠

شلل بالطرف العلوى الأيمن	٧٠
شلل بالطرف العلوى الأيسر	٧٠
خزل من الطرف العلوى الأيمن	٣٥
خزل من الطرف العلوى الأيسر	٢٥
فقد النطق	١٠-٥٠
ب) انسداد الشرايين التاجية للقلب ينتج عنه:	
تلف عضلات القلب	١٠-٢٠
بعض اعراض ظاهرة	٢٠-٦٠
عدم تكافؤ القلب	٦٠-٨٠

قرار وزيرة التأمينات الأجتماعية رقم ١٩٨٥/٧٤
بشأن شروط وقواعد اعتبار الاصابة الناتجة عن
الاجهاد أو الارهاق من العمل إصابة عمل

م١ – تعتبر الاصابة الناتجة عن الاجهاد أو الأرهاق من العمل اصابة عمل متى كان سن المصاب أقل من الستين وتتوافر فى الاصابة الشروط الآتية مجتمعة:-

أ – أن يكون الاجهاد أو الارهاق ناتجا عن بذل مجهود اضافى يفوق المجهـود العـادى للمؤمن عليه سواء بذل هذا المجهود فى وقت العمل الأصلى أو غيره.

ب- أن يكون المجهود الاضافى ناتجا عن تكليف المؤمن عليه بإنجاز عمل معين فى وقت محدد يقل عن الوقت اللازم عادة لانجاز هذا العمل، أو تكليفه بإنجاز عمل معين فى وقت محدد بالاضافة لعمله الأصلى.

جـ- أن يكون هناك ارتباط مباشر بين حالة الاجهاد أوالارهـاق مـن العمـل والحالـة المرضية.

د – ان تكون الفترةالزمنية للاجهاد أو الارهاق كافية لوقوع والحالة المرضية.

هـ- ان ينتج عن الارهاقى أو الاجهاد فى العمل اصابة المؤمن عليه بـأحد الأمـراض التالية:-

١- نزيف المخ أو انسداد لشرايين المخ متى ثبت ذلك بوجود علامات اكلينيكية.

٢- انسداد بالشرايين الناجية للقلب متى ثبت ذلك بصفة قاطعة.

م٢ – على صاحب العمل اخطار الجهة المختصة بالعلاج بحالة الاصابة الناشـئة عـن الاجهاد أو الارهاق فور حدوثها. كما يلتزم بإخطار الهيئة المختصة بحالة الإصابة خلال أسبوع على الاكثر من تاريخ حدوثها.

ويكون اخطار جهة العلاج والهيئة على النموذج المعد لهذا الغرض وعلـى صـاحب العمل ارفاق المستندات التالية بإخطار الهيئة المختصة والتى تفيد فى بحث اعتبار الحالـة اصابة عمل وعلى الأخص:-

أ – مايثبت تكليف المصاب بمجهود اضافى

٢- تقرير معتمد من صاحب العمل أو ماينيبه متضمنا:-

أ – بيان طبيعة المصاب الأصلى واختصاصاته وتاريخ بدء مزاولة ومستوى أدائه.

ب- بيان ماكلف به من أعمال اضافية وطبيعتها والمدة المحددة لأدائها وماتم انجازه منها وعما اذا كانت تؤدى فى ساعات العمل الأصلية أو فى ساعات عمل اضافية.

وتدعم البيانات المشار إليها بالمستندات المؤيدة لذلك.

٣- الملف الطبى للمصاب أو بيان حالته المرضية من واقـع ملـف خدمتـه واجازاتـه المرضية.

٤- صور من بيانات القيد. بسجل الوفيات بمكاتب الصحة ومبينا بها الأسباب المباشرة وغير المباشرة للوفاة وفى الحالات التى يتم مباشرة العلاج بمعرفة الهيئة العامة للتأمين الصحى تقدم البيانات من الهيئة المرضية.

م٣- تنشأ بالهيئة المختصة لجنة تختص بالبت فى مدى توافر الشروط المنصوص عليها فى م (١) يصدر بتشكيكها قرار من رئيس مجلس الادارة ويكون من بين اعضائها طبيبين من الهيئة العامة للتأمين الصحى تختارهما الهيئة ويحدد القرار قواعد واجراءات عمل اللجنة. ويكون للجنة طلب أية مستندات أخرى من غير المنصوص عليها بالمادة (٢) ترى أنها لازمة لبحث الحالة، كما يكون لها الاستعانة بمن تراه من التخصصات الطبية المختلفة لابداء الرأى. وتعقد اللجنة جلساتها بمقر الادارة المركزية للجان الطبية بالهيئة العامة للتأمين الصحى مرة أسبوعيا لمناظرة الحالات.

م٤- تتولى الجهةالمختصة بالعلاج مباشرة علاج المصاب ورعايته طبيا إلى أن يشفى أو يثبت عجزه أو تقع وفاته.

- فى حالة تعذر نقل المصاب للعلاج بالجهة المختصة تلتزم برد تكلفة نفقات العلاج بما لايزيد على فئات العلاج المعمول بها لديها وعليها نفقات العلاج بالكامل اذا قرر طبيبها ان حالةالمصاب لا تسمح بنقله للعلاج بمستشفياتها وان هذه النفقات ضرورية للعلاج.

م٥- تقدر الهيئة العامة للتأمين الصحى العجز المتخلف عنالاصابة الناتجة عن الاجهاد أوالارهاق فى العمل وفقا للجدول المرفق بهذا القرار.

يجوز لأصحاب الشأن التظلم من القرار الذى تصدره اللجنة المنصوص عليها بالمادة (٣) بعدم توافر الشروط اللازمة لاعتبار الاصابة نتيجة الاجهاد أو الارهاق اصابة عمل خلال ٣٠ يوما من تاريخ الاخطار بهذا القرار.

م٦- يشكل المركز الرئيسى للهيئة المختصة لجنة لفحص المنازعات تختص بالفصل فى التظلمات المشار إليها ويصدر بتشكيلها قرار من رئيس مجلس الدولة على أن يكون من بين أعضائها طبيب من الهيئة العامة للتأمين الصحى. ويتبع فى شأن اجراءات ومواعيد اللجنة والفصل فى المنازعة والأخطار بالقرار الذى تصدره أحكام القرار الوزارى ١٩٧٦/٣٦٠.

م٧- أذا انتهت اللجنة المنصوص عليها فى م(٦) لرفض الطلب كان لصاحب الشأن حق اعادة التظلم لوزير التأمينات خلال ٣٠ يوما من تاريخ لخطاره. وتشكل بوزارة التأمينات لجنة على النحو التالى لاعداد الحالة للعرض على الوزير:-

١- نائب رئيس مجلس ادارة الهيئة العامة للتأمين والمعاشات للشئون الفنية.
٢- نائب رئيس مجلس ادارة الهيئة العامة للتأمينات الاجتماعية للشئون الفنية.
٣- نائب رئيس مجلس ادارة الهيئة العامة للتأمين الصحى. ٤- وكيل وزارة التأمينات.

تسرى أحكام هذا القرار على الحالات التى لم يبت فيها فى تاريخ العمل به حسب قرار وزير التأمينات ٢٣٩٢ لسنة ٧٧ .

قرار وزير التأمينات رقم ٨٣ لسنة ١٩٧٦
فى شأن شروط وأوضاع إجراء الفحص الطبى الدوري
للعاملين المعرضين للإصابة بأحد الأمراض المهنية (*)

وزير التأمينات

بعد الإطلاع على القانون رقم ٧٩ لسنة ١٩٧٥ بإصدار قانون التأمين الاجتماعى؛

وعلى موافقة السيد الدكتور وزير الصحة،

قــــــــــــرر:

مادة ١ – يجرى الفحص الطبى الدورى المنصوص عليه في المادة ٨٧ من قانون التأمين الاجتماعى المشار إليه فى الأوقات الدورية الآتية:–

أولا: مرة كل ستة أشهر بالنسبة إلى العمال المعرضين للأمراض المهنية الآتية:–

١) التسمم بالرصاص ومضاعفاته – إذا كانت طبيعة العمل تعرضهم لأبخرة الرصاص.

٢) الأمراض والأعراض الباثولوجية التى تنشأ عن الراديوم والمواد المماثلة ذات النشاط الاشعاعى وأشعة اكس.

٣) التسم بثانى كبريتور الكربون ومضاعفاته (أحد مركبات الكبريت).

٤) التأثر بالكروم وما ينشأ عنه من قرح ومضاعفاته – فىعمليات الدباغة.

٥) التسمم بالبترول Benzole ومركباته أو مثيلاته أو مشتقاتها ومضاعفات ذلك التسمم.

ثانيا: مرة كل سنة بالنسبة إلى العمال المعرضين للأمراض المهنية الآتية:

١) التسمم بالرصاص ومضاعفاته – فى غير العمليات أو الأعمال التى تعرض العمال لأبخرة الرصاص.

٢) التأثر بالكروم وما ينشأ عنه من قرح ومضاعفات – فى غير صناعة الدباغة.

٣) التسمم بالزئبق ومضاعفاته.

٤) التسمم بالانتيمون ومضاعفاته.

٥) التسمم بالزرنيخ ومضاعفاته.

٦) التسمم بالفسفور ومضاعفاته.

٧) التسمم بالمنجنيز ومضاعفاته.

٨) التسمم بالكبريت ومضاعفاته.

٩) سرطان الجلد الأولى والتهابات الجلد والعين المزمنة.

١٠) تأثر العين من الحرارة والضوء وما ينشأ عنها من مضاعفات.

١١) التأثر بالنيكل وما ينشأ عنه من قرح ومضاعفات.

١٢) التسمم بالبترول أو غازاته أو مشتقاته ومضاعفاته.

١٣) التسمم بالكلوروفورم ورابع كلورور الكربون.

١٤) التسمم برابع كلورو الاثيل وثالث كلورور الاثيلين والمشتقات الهاجينية الأخرى للمركبات الايدروكربونية من المجموعة الاليفاتية.

ثالثا: مرة كل سنتين بالنسبة إلى العمال المعرضين للإصابة بباقى الأمراض المهنية المبينة بالجدول رقم (١) المرافق للقانون رقم ٧٩ لسنة ١٩٧٥.

مادة ٢- يراعى فى الفحص الطبى الدورى أن يبين ما يأتى:

١) حالة الدم والجهاز العصبى والجهاز الهضمى والبولى بالنسبة إلى العمال المعرضين للتسم بالرصاص.

١) حالة الجهاز العصبى والجهاز الهضمى والبولى بالنسبة إلى العمال المعرضين للتسمم بالزئبق.

٣) حالة الجهاز الهضمى والجهاز العصبى والجلد والأغشية المخاطية بالنسبة إلى العمال المعرضين للتسمم بالزرنيخ.

٤) حالة الجهاز الدورى والمجارى التنفسية العليا بالنسبة إلى العمال المعرضين للتسمم بالأنتيمون.

٥) حالة الفك الأسفل والأسنان والعظام بالنسبة إلى العمال المعرضين للتسمم بالفسفور.

٦) حالة الدم والجهاز العصبى والجلد بالنسبة إلى العمال المعرضين للتسمم بالبترول.

٧) حالة الجهاز العصبى والصدر والجلد بالنسبة إلى العمال المعرضين للتسمم بالمنجنيز.

٨) حالة الجهاز التنفسى والقلب والأغشية بالنسبة إلى العمال المعرضين للتسمم بالكبريت.

٩) حالة الجلد للعمال المعرضين للتأثر بالكروم والنيكل.

١٠) حالة الجهاز التنفسى والعيون للعمال المعرضين للتسمم بالكلور والفلور والبروم.

١١) حالة الجهاز التنفسى والجلد والعيون للعمال المعرضين للتسمم بالبترول.

١٢) حالة الكبد والكلى والقلب والجهاز العصبى للعمال المعرضين للتسمم بالكلوروفورم ورابع كلورور الكربون ورابع كلورور الاثيل وثالث كلورور الاثيلين والمشتقات الهالوجينية الأخرى للمركبات الايدروكربونية من المجموعة الاليفاتية.

١٣) حالة الدم والجلد والعيون ومدى امتصاص الإشعاع بالنسبة إلى العمال المعرضين للأمراض والأعراض الباثولوجية التى تنشأ عن الراديوم أو المواد ذات النشاط الإشعاعى وأشعة أكس.

١٤) حالة الجلد والعيون بالنسبة إلى العمال المعرضين للإصابة بسرطان الجلد الأولى والتهابات الجلد والعيون المزمنة.

١٥) حالة العيون بالنسبة إلى العمال المعرضين لتأثر العين من الحرارة والضوء.

١٦) حالة الجهاز التنفسى (الصدر) بما فى ذلك الفحص بالأشعة بالنسبة إلى العمال المعرضين لأمراض الغبار الرئوية "نيوموكنيوزس" ومرض الدرن.

مادة ٣- على صاحب العمل إجراء فحص طبي ابتدائى عام لكل عــامل يلحــق بعمــل يعرضه لأحد الأمراض المهنية على أن يراعى فى إجراء الفحص المذكور طبيعة العمــل ونوع المرض المعرض له العامل للتحقق من لياقته صحيا للقيام بهذا العمل، وأن يجــرى ذلك الفحص قبل تسلم العمل.

مادة ٤- تثبت نتيجة الفحص الطبى الابتدائى والدورى لكل عامل على البطاقة الخاصــة به وتسجل النتائج أمام اسم كل عامل فى السجل المعد لهذا الغرض على أن يلتزم صاحب العمل بتوفير البطاقة والسجل المشار إليهما وفقا للنماذج التى تعد لهذا الغرض.

مادة ٥- للجهة الطبية القائمة بالفحص الطبى الدورى إعادة فحص أى عــامل معــرض لمرض مهنة بعد مدة أقل من الفترات الدورية المنصوص عليها فى هذا القرار إذا وجد أن حالته الصحية تستدعى ذلك.

مادة ٦- يجب مراعاة السرية التامة فيما يتعلق بنتائج الفحص الطبى ولايجوز تداول هذه المعلومات إلا بين المختصين ويجوز إعطاء صورة من البيانات للعامل بناء على طلــب كتابى منه.

مادة ٧- يلتزم العامل بالحضور للفحص الطبى فى المكان الذى يحدد لذلك.

مادة ٨- يلتزم صاحب العمل بأجر الأوقات التى تستغرقها عملية الفحص الطبى الدولى.

مادة ٩- يلغى كل ما يخالف أحكام هذا القرار.

مادة ١٠- ينشر هذا القرار فى الوقائع المصرية، ويعمل به من تاريخ صدوره.
(صدر فى ٢٩ صفر سنة ١٣٩٦ (٢٩ فبراير سنة ١٩٧٦).

قرار وزير الشئون الاجتماعية رقم ٣١٠ لسنة ١٩٧٦
فى شأن الأحكام التنفيذية الخاصة بالتأمين ضد إصابات العمل (٥)

الباب الأول: فى الاجراءات الخاصة بالإبلاغ عن الإصابة

مادة ١- يقوم المؤمن عليه أو المشرف على العمل بإبلاغ صاحب العمل أو مندوبه فورا بأى حادث يقع فى مكان العمل يكون سببا فى إصابته، والظروف التى وقع فيها.

مادة ٢- يتولى صاحب العمل عند حدوث الإصابة نقل المصاب إلى مكان العلاج الذى تحدده له الهيئة العامة للتأمين الصحى، ويسلم للمصاب عند نقله أو لمرافقه صورة الإخطار المنصوص عليه فى المادة ٤ من هذا القرار.

مادة ٣- يخطر صاحب العمل أو المشرف على العمل مكتب الهيئة العامة للتأمينات الاجتماعية المختص عن كل إصابة عمل تقع بين عماله فور وقوعها وذلك بالنسبة للمصابين من العاملين بالقطاع الخاص.

مادة ٤- يتم الإخطار عن وقوع الإصابة وفقا للنموذج رقم (١٠١) المرفق، ويحرر الإخطار من أصل وثلاث صور. ويرسل اصل الإخطار إلىمكتب الهيئة العامة للتأمينات الاجتماعية المختص بالنسبة للمصابين من العاملين بالقطاع الخاص، ويودع أصل هذا الإخطار بملف التأمين الاجتماعى الخاص بالمصاب إذا كان من العاملين بالجهاز الإدارى للدولة والهيئات العامة والقطاع العام. وتسلم الصورة الأولى إلى المصاب أو لمرافقة عند نقله إلى الجهة المحددة لعلاجه، وترسل الصورة الثانية إلى قسم الشرطة المختص، أو السلطة المختصة لدى صاحب للعمل بإجراء التحقيق الإدارى بحسب الأحوال. ويحتفظ صاحب العمل بالصورة الثالثة فى سجل خاص للإصابات يتعين عليه تقديمه للهيئة المختصة أو إلى مفتشيها عند طلبه.

مادة ٥- مع عدم الأخلال بأحكام المادة (٦٣) من قانون التأمين الاجتماعى، يقوم المؤمن عليه بإبلاغ جهة الشرطة المختصة بإصابة العمل الناتجة عن حوادث الطريق عندما تسمح حالته بذلك لتحرر مذكرة أو محضر بالحادث ويخطر صاحب العمل برقم المحضر وتاريخه للقيام بالالتزامات المقررة عليه.

مادة ٦- مع مراعاة أحكام المادة (٦٩) من قانون التأمين الاجتماعى إذا أصيب المؤمن عليه المعار أو المنتدب خارج البلاد، فعليه أوعلى المستحقين عنه بحسب الأحوال التقدم بصورة من محضر تحقيق عن الحادث الذى أصيب فيه، يكون محررا بمعرفة جهة

رسمية باللغة العربية أو مترجما ترجمة رسمية إلى هذه اللغة، ومصدقا عليه من السفارة أو القنصلية المصرية ومعتمدا من وزارة الخارجية المصرية.

مادة ٧- فى حالة امتناع صاحب العمل عن الإخطار عن الإصابة بجوز للمصاب أو من ينيبه أن يخطر الهيئة العامة للتأمين والمعاشات أو مكتب الهيئة العامة للتأمينات الاجتماعية المختص بحسب الأحوال بالإصابة فور حدوثها، وتاريخ مذكرة أو محضر الشرطة عن الحادث، وعلى الجهة المذكورة اتخاذ الإجراءات اللازمة.

مادة ٨- علىالهيئة المختصة اتخاذ ما تراه لازما لحصر صور التحقيقات التى ترد إليها من الجهات القائمة بأعمال التحقيق ومراجعتها واستيفائها فور ورودها وإرسال ما يخص المصابين من العاملين بالجهاز الإدارى للدولة أو الهيئات العامة أو القطاع العام إلى صاحب العمل وحفظ صور التحقيقات الخاصة بالمصابين من العاملين بالقطاع الخاص بملفات التأمين الاجتماعى الخاص بهم.

مادة ٩- إذا ظهرت علىالمؤمن عليه أعراض مرض مهنى خلال سنة من تاريخ انتهاء خدمته من العمل المعرض فيه للاصابة بهذا المرض، فعلى صاحب العمل الذى يعمل لديه وقت ظهور المرض اتخاذ الإجراءات اللازمة لعلاجه وحصوله من الجهة المختصة على حقوقه التى يكفلها هذا التأمين. وعلى المؤمن عليه المذكور التقدم إلىالجهةالمختصة لاتخاذ تلك الإجراءات إذا كان متعطلا.

مادة ١٠- إذا أكتشف الجهاز الطبى لصاحب العمل أحد الأمراض المهنية المبينة بالجدول رقم (١) المرفق بقانون التأمين الاجتماعى أو أمراض أخرى ناشئة عن النشاط الذى يزاوله صاحبالعمل غير مدرجة بهذا الجدول، فعلى صاحب العمل أن يخطركلا من الهيئة العامة للتأمين لاصحى والهيئة المختصة بتقريرالجهاز الطبى المشار إليه مبينا به نوع المرض والعمل أو الصناعة التى يعمل بها العامل.

الباب الثانى: فى إجراءات العلاج والرعاية الطبية

مادة ١١- لايحول إنتهاء خدمة المصاب لأى سبب دون استمرار علاجه من إصابته.

مادة ١٢- إذا انتهت أو أنهيت مدة إعارة أو انتداب المؤمن عليه المعار أو المنتدب خارج البلاد وكان لايزال فى حاجة إلى علاج، فعلى صاحب العمل أن يحيله إلى جهة العلاج المحددة له لاستكمال علاجه.

مادة ١٣- تثبت حالات العجز المتخلف عن الاصابة بشهادة من الهيئة العامة للتأمين الصحى تحرر على النموذج رقم (١٠٢) المرفق، وتودع بملف التأمين الاجتماعى الخاص بالمصاب. ولايجوز لصاحب العمل إنهاء خدمة المصاب بسبب العجز إلا بعد ثبوته

بمعرفة الهيئة المذكورة مع ثبوت عدم وجود عمل آخر له لدى صاحب العمل وفقا للبند ٤ من المادة ١٨ من قانون التأمين الاجتماعى.

الباب الثالث: إجراءات صرف تعويض الأجر

مادة ١٤- يبدأ الحق فى صرف تعويض الأجر اعتبارا من اليوم التالى لوقوع الإصابة، وفى حالة تأخر المصاب فى التقدم إلى جهة العلاج المحددة له يصرف تعويض الأجر عن الأيام التى عولج فيها بجهة علاجية اخرى إذا اعتمدت الهيئة العامة للتأمين الصحى الشهادات الطبية ومدة العلاج فى تلك الجهة.

مادة ١٥- يصرف تعويض الأجر دون انتظار نتيجة تحقيق الشرطة فى الحالات التى يلزم فيها هذا التحقيق.

أما بالنسبة إلى حالات إصابات العمل الناتجة عن حوادث الطريق فيشترط لصرف تعويض الأجر ورود نتيجة تحقيق الشرطة.

مادة ١٦- يعتمد فى صرف تعويض الأجر عن مدة تخلف المصاب عن عمله بسبب الإصابة علىالإخطار عن وقوع إصابة العمل (بلاغ الإصابة) والتقرير الطبى الأولى عن حالة المصاب وبطاقة التردد ويؤشر على بطاقة التردد بما يفيد استلام المؤمن عليه لتعويض الأجر ويتم مراجعة مدد انقطاع العامل عن العمل وماتم صرفه له من تعويض على الإخطار بانتهاء العلاج عند وروده من جهة العلاج.

مادة ١٧- يصرف تعويض الأجر للمصاب شخصيا بعد توقيعه بالاستلام على إذن الصرف فإذا تعذر عليه الانتقال لصرف التعويض جاز له أن يوكل عنه شخصا غيره فى صرف التعويض بموجب توكيل مصدق عليه غداريا كما يجوز أن ينتقل إليه مندوب صرف لتسليمه هذا التعويض.

مادة ١٨- إذا انتهت خدمة المصاب لأى سبب قبل انتهاء علاجه تستمر الجهة الملتزمة بصرف تعويض الأجر فى صرف هذا التعويض طوال مدة عجزه عن تأدية العمل بسبب الإصابة أو حتى ثبوت عجزه المستديم أو حدوث الوفاة مع مراعاة أحكام المادة (١٩) من هذا العجز.

مادة ١٩- لا يستحق تعويض الأجر إذا انتهت خدمة المصاب ببلوغه سن الستين أو سن التقاعد المنصوص عليه بنظام التوظف المعامل به. ويصرف له فى هذه الحالة المعاش أو التعويض المستحق له فى التأمين ضد الشيخوخة والعجز والوفاة.

مادة ٢٠- إذا ثبت من التحقيق الذى يجرى بمعرفة الجهة المختصة أن الإصابة ليست إصابة عمل أو أن المصاب تعمد إصابة نفسه أو أن الإصابة حدثت بسبب سوء سلوك فاحش ومقصود من جانبه ولم ينشأ عن الإصابة وفاة المؤمن عليه أو تخلف عجز مستديم

تزيد نسبته عن ٢٥٪ من العجز الكامل، فالجهة المختصة بصرف تعويض الاجر أن تعتبر فترة انقطاع المؤمن عليه بسبب الإصابة أجازة مرضية ويتحمل العامل في هذه الحالة بالفرق بين تعويض الأجر الذى أدى إليه بسبب الإصابة والأجر أو تعويض الأجر المستحق له نظير الأجازة المرضية ويعتبر دينا عليه يخصم من أجره إذا كان صاحب العمل هو الملتزم بصرف تعويض الأجر أو من أجره أو مستحقاته لدى الهيئة المختصة فى الحدود المقررة قانونا إذا كانت الهيئة هى التى قامت بصرف تعويض الأجر.

مادة ٢١- إذا كان المصاب معارا أو منتدبا خارج الجمهورية وانتهت أو أنهيت مدة الإعارة أو الانتداب وكان لايزال عاجزا عن تأدية عمله بسبب الاصابة التزمت الجهة المختصة بصرف تعويض الأجر باداء هذا التعويض على أساس أجر الاشتراك لدى جهة العمل الأصلية اعتبارا من تاريخ عودته وذلك بعد التحقق من توافر الشروط اللازمة لاعتبار حالته إصابة عمل مع مراعاة أحكام المادة (٦) من هذا القرار.

مادة ٢٢- يكون للمصاب الذى تختلف لديه عجز جزئى مستديم الحق فى أن يحصل بدلا من المعاش المستحق له عن هذا العجز على تعويض الأجر المقرر وفقا للأحكام المنصوص عليها فى هذا الباب فى الحالتين الآتيتين:

١) خلال فترة التأهيل الطبى.

٢) فى حالة الانتكاس أو المضاعفة التى تنشأ عن الإصابة.

ويقدر تعويض الأجر فى هاتين الحالتين على أساس الأجر المسدد عنه الاشتراك عند استحقاق صرف هذا التعويض.

مادة ٢٣- ينشر هذا القرار فى الوقائع المصرية.

(تحريرا فى ٢٢ ذى القعدة سنة ١٣٩٦ (١٤ نوفمبر سنة ١٩٧٦).

(نموذج رقم ١٠١)

الهيئة العامة للتأمينات الاجتماعية

إخطار عن وقوع إصابة عمل

اسم صاحب العمل ________________ رقم الاشتراك | | | | | | | |

العنوان ________________

اسم المؤمن عليه المصاب ________________ رقم التأمين | | | | | | | |

محل الاقامة ________________ المهنة ________________

تاريخ وساعة وقوع الحادث أو اكتشاف المرض المهنى يوم ________________

الموافق / / ١٩) الساعة ________________

مكان وقوع الإصابة ________________ صباحا / مساء

موجز عن الحادث وظروفه ________________

____

____

____

رقم محضر الشرطة فى حالة حوادث الطريق ________________

جهة العلاج التى نقل إليها المؤمن عليه ________________

أجر الاشتراك وطريقة تأديته ___ مليم ___ جنيه بشهر ___ باليوم ___ بالإنتاج (1) ________

تاريخ الالتحاق بالخدمة ________________

مواعيد العمل الرسمية ________________

بيانات أخرى ________________

____

____

تحريرا فى / / ١٩

توقيع صاحب العمل

____

(1) لا يستوفى بيان الأجر بالنسبة للعاملين بالقطاع الخاص ممن تقل أعمارهم عن ١٨ سنة، وكذا بالنسبة للمتدربون والتلاميذ الصناعيين والمستبقين فى مشروعات التشغيل الصيفى للطلاب إذا كانوا لايتقاضون أجرا.

(نموذج رقم ١٠٢)

الهيئة العامة للتأمينات الاجتماعية

شهادة تقدير عجز مؤمن عليه

اسم المؤمن عليه ________	تاريخ الإصابة / / ١٩
رقم التأمين ________	تاريخ ورقم الإخطار ________
تاريخ الميلاد ________	وصف الإصابة وقت حدوثها ________
المهنة ________	________
العنوان ________	________
أسم صاحب العمل ________	تاريخ انتهاء الخدمة فى ________
________	حالات العجز الطبيعى ________
رقم اشتراك صاحب العمل ________	سبب ترك الخدمة فى ________
________	حالات العجز الطبيعى ________

التقرير الطبى

أسم الطبيب/ لجنة طبية مش مستشفى / عيادة ن ________

الشهادات الطبية المقدمة فى حالات العجز الطبيعى ________

وصف وتشخيص الحالة المسببة للعجز الطبيعى ________

وصف الإصابة وقت حدوثها ________

مدة العلاج ________ من ________ إلى ________

العاهات والإصابات السابقة إن وجدت

____

الرأى :

________ طبيعى ________

الحالة عجز كامل / جزئى اصابى (ونسبته)

تاريخ ثبوت العجز / / ١٩

هل يرى الطبيب / اللجنة إعادة الفحص الطبى وتاريخه ________________

نتيجة إعادة الفحص ________________________________

توقيع المؤمن عليه　　　　　　توقيع الطبيب / اللجنة

____________　　　　　　____________

/ / ١٩

إخطار المؤمن عليه بتقدير درجة العجز

اســـــم المؤمـــــــن عليـــــــه رقم التأمين ________________

____

تاريخ الإصابة ________________

الراى الطبى ________________

درجة العجز ________________ تاريخ ثبوته ________________

تاريخ مناظرة الحالة ____________

تحريرا فى / / ١٩　　　　　　توقيع الطبيب / اللجنة

____

فهرس الكتاب

مراجع

١- الدوريات المختلفة (الأخبار - الأهرام - الوفد ...).

٢- تراجم من موسوعة السلامة والصحة المهنية بالانجليزية الصادرة عن مكتب العمل الدولى بمعرفة المؤلف.

٣- اصدارات وزارة القوى العاملة فى مجال السلامة والصحة المهنية.

٤- الهرمونات بين الطب والقانون - تأليف أ.د. سينوت حليم دوس.

٥- الصحة العامة وبرامجها - د. عماد الدين عيد

٦- مجلة العربي - سبتمبر ١٩٩٦

٧- التاريخ الطبيعي والتربية الصحية - الصف الثالث دور المعلمين عام ١٩٧٦

كتب أخرى للمؤلف :-

١- البرنامج المدنى والأطفاء.

٢- التلوث يخنق الجميع والأمن الصناعى يقيهم - الناشر ، مكتبة الأنجلو المصرية - نفدت الطبعة الأولى بالكامل.

٣- دليل الاطفاء الشامل يطلب من المؤلف.

٤- تكنولوجيا الاطفاء الحديثة : نفدت الطبعة الأولى.

٥- الكيمياء فى خدمة الإنسان مترجم عن الأصل الانجليزي Chemistry in use لحساب الهيئة العامة للكتاب.

٦- التلوث يخنق العالم.

٧- تكنولوجيا الاطفاء العصرية .. يطلب من العربي للنشر والتوزيع (٦٠ شارع القصر العيني أمام مؤسسة روز اليوسف).



"ظهر الفساد فى البر والبحر بما كسبت أيدى الناس ليذيقهم بعض الذى عملــــوا لعلهم يرجعون"

(الآية ٤١ - الروم)

"وإذا قيل لهم لا تفسدو فى الأرض قالوا أنما نحــــن مصلحــون ألا أنهــم هــم المفسدون ولكن لايشعرون"

(البقرة ١١، ١٢)

- أحاديــث شــريفة

- النظافة من الإيمــــان.
- أخشـــوا شـــنوا فإن النعم لاتـــدوم.
- لا تأكلوا شحم الأرض فشحمها فى وجهها

"الخليفة العادل عمر بن الخطاب"

من حاسب نفســـه ربــــح	ومن خـــــاف أمــــن
ومن أعتـــــبرا بعـــــــد	ومن أبصــــر فهـــم
ومن فهـــــم علــــــــم	ومن غفل منها خســـــر

"الإمام على كرم الله وجهه"

هذا الكتاب

التلوث مشكلة العصر وقـد زاد هذا التلوث مع التقدم العلمى والتلوث التكنولوجى الذى كان الإنسـان ينبغى من خلالهـا راحة الجهد والبـال، ولقد وفرت الآله الوقت والجهد وزادت الإنتاج كماً وكـيفاً ولكن الضوضاء القاسم المشتـرك الأعظم فى حيـاة الإنسان زادت زيادة كـبيرة وترتب علـيه إضطراب السمع ثم الصـمم المهنى وفقد التـركيز وعدم القـدرة على مخاطبـة الآخرين وأمراض المخ وضـيق المجال البصرى وأمـراض القلب وقرحة المعدة والأمـعاء وزيادة إفراز الأنسولين ومشاكل الجهاز الهضمى وجسم الإنسان عامة.

وكذا تلوث بيئة العـمل بالمركبات المعدنية الثقـيلة مثل الرصاص والزئبق والزرنيخ وكذا الملوثات البـيولوجية (الأنثراكس -السقاوةـ أمراض السل ....) والحرارة من الإشـعاعات الذرية والهرمونات وأعـراض النقص لها. والملوثات العضوية مثل البنزين العطرى وبنزين السيارات وإلى غير ذلك،

إن التلوث يحطم الإنسـان ومن واجب الإنسـان أن يقى نفـسه غـوائل التلوث ليصبح سليم البدن صحيح الحواس قادر على العطاء.

الناشر

I.S.B.N 977 - 287 - 061 - 4

دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع

٥٠ شارع الشيخ ريحان -عابدين- الدور الأول شقة ١٢

القاهرة - تليفاكس ٣٥٥٤٢٢٩